

Rec'd PCT/PTO 23 JUL 2004

PCT/JP03/00651

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

24.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 1月24日

出願番号

Application Number:

特願2002-015022

[ST.10/C]:

[JP2002-015022]

出願人

Applicant(s):

パイオニア株式会社

REC'D 21 MAR 2003

WIPO

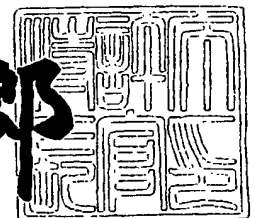
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3012528

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 56P0547

【提出日】 平成14年 1月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 27/22  
G02F 1/13  
G02F 1/15

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社総合研究所内

【氏名】 杉浦 聡

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100063565

【弁理士】

【氏名又は名称】 小橋 信淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100118898

【弁理士】

---

【氏名又は名称】 小橋 立昌

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011659

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 空間像型表示装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 夫々同じ方向に画像を表示する表示面を有し、前記表示面が適宜の間隔を置いて位置合わせされた複数個の表示ディバイスを備えた空間像型表示装置であって、

前記少なくとも 2 つの表示ディバイスのうち、互いに前後関係をもって位置する前方側の表示ディバイスの表示面に、後方側に位置する表示ディバイスの表示面の画像を透光する透明領域が形成されていることを特徴とする空間像型表示装置。

【請求項 2】 前記少なくとも 2 つの表示ディバイスの夫々の表示面には、多数の画素が予め決められた所定の画素ピッチに従って形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の空間像型表示装置。

【請求項 3】 前記少なくとも 2 つの表示ディバイスの夫々の表示面には、多数の画素が各表示ディバイス毎に異なった画素ピッチに従って形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の空間像型表示装置。

【請求項 4】 前記透明領域は、少なくとも前記前方側の表示ディバイスの表示面における画素ピッチに合わせて形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の空間像型表示装置。

【請求項 5】 前記透明領域は、少なくとも前記後方側の表示ディバイスの表示面における画素ピッチに合わせて形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の空間像型表示装置。

【請求項 6】 前記互いに前後関係をもって位置する前方側の表示ディバイスの表示面と後方側に位置する表示ディバイスの表示面とに、輝度の異なる同一の画像を表示することで立体表示を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 5 に記載の空間像型表示装置。

【請求項 7】 前記互いに前後関係をもって位置する前方側の表示ディバイスの表示面と後方側に位置する表示ディバイスの表示面とに、表示すべき画像を分割した分割画像として表示することで立体表示を行うことを特徴とする請求項

1～5に記載の空間像型表示装置。

【請求項8】 前記表示デバイスは、有機ELディスプレイで形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の空間像型表示装置。

【請求項9】 前記少なくとも2つの表示デバイスのうち、最も後方側に位置する表示デバイスが液晶ディスプレイ、残余の表示ディスプレイが有機ELディスプレイで形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の空間像型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を例えば3次元表示する空間像型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、情報のマルチメディア化の進展等に伴い、臨場感のある画像を表示することを可能にする空間像型表示装置の研究、開発が進められている。

【0003】

この空間像型表示装置として、2次元表示方式と3次元表示方式のものが研究されている。

【0004】

2次元表示方式の空間像型表示装置の代表例として、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）が知られており、表示デバイスと光学系とを組み合わせることでユニット化されている装置をユーザー等の観視者が頭に装着し、その表示デバイスで表示される画像を光学系を介して見ると、眼前の空間に結像される虚像をあたかも浮いた画像として見ることができる。

【0005】

3次元表示方式の空間像型表示装置は、一般に立体表示装置や、3D表示装置等と呼ばれており、メガネ方式とメガネ無し方式に大別されている。

【0006】

メガネ方式の3D表示装置の代表例としては、偏光メガネ式、シャッターメガネ方式、ヘッドマウントディスプレイ方式（HMD方式）のものが知られている。

## 【0007】

偏光メガネ式の3D表示装置は、表示デバイスの表示面に左右の視差画像を独立に直行する偏光面の光で表示し、左右に直行する偏光板を取り付けたメガネ（眼鏡）によって観視者の両眼に視差を与える方式となっており、立体画像を表示することが可能となっている。

## 【0008】

シャッターメガネ方式の3D表示装置は、表示デバイスによって左右の画像を交互に所定の周期で切替え表示し、その切替え周期に同期して左右の透光をオン／オフ切替えするメガネによって観視者の両眼に視差を与える方式となっており、立体画像を表示することが可能となっている。

## 【0009】

HMD方式の3D表示装置は、表示デバイスと光学系及びメガネとを組み合わせてユニット化されている装置を観視者の頭に装着させ、メガネ方式やシャッターメガネ方式の場合と同様に、観視者の両眼に視差画像を与えることによって、立体画像を表示することが可能となっている。

## 【0010】

メガネ無し方式の3D表示装置の代表例としては、パララックスバリア方式、レンチキュラーレンズ方式、電子ホログラフィー方式のものが知られている。

## 【0011】

パララックスバリア方式の3D表示装置は、表示デバイスの表示面に左右の画像を短冊状に交互に表示し、その表示面の前面に設けられたスリット板によって左右の画像を左右の眼で視認させることで、観視者の両眼に視差画像を与えて立体画像を表示することを可能にしたものである。

## 【0012】

レンチキュラーレンズ方式の3D表示装置は、パララックスバリア方式で設けられているスリット板の代わりに、微細な半円筒形状（かまぼこ形状）のレンチ

キュラーレンズを集積したスクリーン板を表示デバイスの表示面の前方に配置し、レンチキュラーレンズを介して左右の画像を左右の眼で視認させることで、観視者の両眼に視差画像を与えて立体画像を表示することを可能にしたものである。

## 【0013】

電子ホログラフィー方式の3D表示装置は、被写体の立体的な形状を干渉縞として記録したホログラムを利用するものであり、このホログラムに照明光を照射することで生じる回折光によって実像または虚像として再現することにより、立体画像を表示するようになっている。

## 【0014】

しかしながら、既述した2次元表示方式の空間像型表示装置としてのヘッドマウントディスプレイは、観視者が重くかつ大形の装置を頭に装着し、その装置の光学系によって両眼を覆うことになるため、装置を装着するのが面倒で不便となり、更に眼精疲労を招来する等の欠点が指摘されている。

## 【0015】

また、メガネ方式の3D表示装置の場合にも、メガネを掛けなければならないという面倒臭さと不便さがあり、更に左右の眼で交互に視差画像を見ることによるため眼精疲労を招来する等の欠点が指摘されている。

## 【0016】

また、メガネ無し方式の3D表示装置にあっては、パララックスバリア方式とレンチキュラーレンズ方式の3D表示装置については、観視者が正確な両眼視差像を見ることができる視角が非常に狭く、僅かに頭を動かしただけで立体画像が消えてしまうことになるため、一般的な用途への応用が極めて困難になるという問題が指摘されている。

## 【0017】

また、電子ホログラフィー方式の3D表示装置は、ホログラフィーを実現するための簡便かつ小形のホログラフィー素子の開発困難性が指摘され、画期的な技術的ブレークスルーが望まれているところであり、一般的な用途への応用が極めて困難となっている。

## 【0018】

こうした空間像型表示装置の研究開発段階において、一つのエポックとして、次に述べるような表示原理に基づいた研究が発表されている。

## 【0019】

図17は、かかる表示原理を模式的に示したものであり、互いに対向配置され観視者側へ画像を表示する前方表示面PL1と後方表示面PL2とを備えることとし、これらの表示面PL1、PL2に夫々表示される2つの画像を観視者に視認させることで、あたかも前方表示面PL1と後方表示面PL2との間の空間に立体画像が見えるような錯覚を誘起させるものである。

## 【0020】

つまり、前方表示面PL1と後方表示面PL2は、共に観視者側へ自己発光する表示面となっており、更に後方表示面PL2の画像を前方表示面PL1が透光することで、観視者は前方表示面PL1と後方表示面PL2との両画像を見ることが出来るものとしている。

## 【0021】

更に、前方表示面PL1と後方表示面PL2には、光軸方向（光が発せられる方向）に、輝度は異なるが同じ画像を表示させ、観視者が重なり合った両画像を視認すると、既述した錯覚によって前方表示面PL1と後方表示面PL2との間に立体画像が存在するかの如く見えることから、立体表示が可能であるとしている。

## 【0022】

ここで、前方表示面PL1に或る輝度の画像F11を表示すると共に、その画像F11よりも高輝度で同形状の画像F21を後方表示面PL2に表示すると、後方表示面PL2側に近づいた画像として表示することができ、また、前方表示面PL1と後方表示面PL2に同じ輝度で同形状の画像F12とF22を表示すると、前方表示面PL1と後方表示面PL2との中間に位置する画像として表示することができ、更に、前方表示面PL1に高輝度の画像F13を表示し、それより低輝度の画像F23を後方表示面PL2に表示すると、前方表示面PL1側に近づいた画像として表示することができるとしている。



## 【0023】

したがって、前方表示面 P L 1 と後方表示面 P L 2 の表示画像の輝度を調整することにより、立体表示を行うことができるとしている。

## 【0024】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、図 17 の表示原理に基づいた空間像型表示装置を実現しようとした場合、前方表示面 P L 1 と後方表示面 P L 2 に画像を表示するための複雑な光学系等が必要となることから、装置の軽量化や薄型化、小型化等が困難となり、一般的な用途への応用が極めて困難になるという問題があった。

## 【0025】

より具体的にかかる問題点を述べると、図 17 の表示原理を適用した空間像型表示装置として、図 18 に模式的に示すような構成のものが考えられている。

## 【0026】

この空間像型表示装置は、前方表示面 P L 1 に相当する液晶ディスプレイ L C D 1 と、後方表示面 P L 2 に相当する液晶ディスプレイ L C D 2 と、これらの液晶ディスプレイ L C D 1, L C D 2 の各表示面に表示される画像を反射及び透光して観視者側へ射出するハーフミラー B S を備えて構成されている。

## 【0027】

更に、夫々の画像を自己発光させるべく、液晶ディスプレイ L C D 1, L C D 2 には夫々バックライト B L 1, B L 2 が設けられている。

## 【0028】

かかる構成によると、液晶ディスプレイ L C D 1 によって形成される画像 F 11, F 12, F 13 等がハーフミラー B S で反射されて観視者側へ射出されることから図 17 に示した前方表示面 P L 1 を実現することができ、液晶ディスプレイ L C D 2 によって形成される画像 F 21, F 22, F 23 等がハーフミラー B S で透光されて観視者側へ射出されることから後方表示面 P L 2 を実現することができる。

## 【0029】

しかし、液晶ディスプレイ L C D 1, L C D 2 の表示面をハーフミラー B S 側に向ける必要があり、そのため液晶ディスプレイ L C D 1 を奥行きの方に寝か

せた状態にしなければならないことから、図示するように奥行き方向の厚み  $d$  が大きくなり、更に装置全体が大形になるという問題があった。

#### 【0030】

更に、図18には説明の都合上、装置の基本構成のみを示しているが、実際にはハーフミラーBSを含む光学系が複雑となることから、装置全体が大重量となることが避けられず、更に既述した奥行き方向の厚み  $d$  が大きくなるだけでなく横縦の幅も大きくなる他、光学系が振動等の影響を受けやすく且つ光学精度の向上を図るための調整が面倒になる等の問題があった。

#### 【0031】

本発明は従来の問題点に鑑みてなされたものであり、例えば立体画像を表示することが可能な新規な構造を有する空間像型表示装置を提供することを目的とする。

#### 【0032】

また、一般的な用途への応用を可能にする軽量化、薄形化、小形化等を可能にする空間像型表示装置を提供することを目的とする。例えば、従来のCRTディスプレイ等との代替え可能な空間像型表示装置の他、携帯性を要する携帯電話やパーソナルデジタルアシスタント装置(PDA)やパーソナルコンピュータ等への応用や、振動を受けやすい車載用ナビゲーション装置等への応用など、広い分野での応用が可能な空間像型表示装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0033】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の空間像型表示装置は、夫々同じ方向に画像を表示する表示面を有し、上記表示面が適宜の間隔を置いて位置合わせされた複数の表示デバイスを備えた空間像型表示装置であって、上記少なくとも2つの表示デバイスのうち、互いに前後関係をもって位置する前方側の表示デバイスの表示面に、後方側に位置する表示デバイスの表示面の画像を透光する透明領域が形成されていることを特徴とする。

#### 【0034】

また、上記少なくとも2つの表示デバイスの夫々の表示面には、多数の画素

が予め決められた所定の画素ピッチに従って形成されていることを特徴とする。

【0035】

また、上記少なくとも2つの表示デバイスの夫々の表示面には、多数の画素が各表示デバイス毎に異なった画素ピッチに従って形成されていることを特徴とする。

【0036】

また、上記透明領域は、少なくとも上記前方側の表示デバイスの表示面における画素ピッチに合わせて形成されていることを特徴とする。

【0037】

また、上記透明領域は、少なくとも上記後方側の表示デバイスの表示面における画素ピッチに合わせて形成されていることを特徴とする。

【0038】

また、上記互いに前後関係をもって位置する前方側の表示デバイスの表示面と後方側に位置する表示デバイスの表示面とに、輝度の異なる同一の画像を表示することで立体表示を行うことを特徴とする。

【0039】

また、上記互いに前後関係をもって位置する前方側の表示デバイスの表示面と後方側に位置する表示デバイスの表示面とに、輝度の異なる同一の画像を表示することで立体表示を行うことを特徴とする。

【0040】

また、上記互いに前後関係をもって位置する前方側の表示デバイスの表示面と後方側に位置する表示デバイスの表示面とに、表示すべき画像を分割した分割画像として表示することで立体表示を行うことを特徴とする。

【0041】

かかる構成の空間像型表示装置によれば、互いに前後関係をもって位置する前方側と後方側の表示デバイスの夫々に表示面に画像を表示し、その表示の際に、後方側の表示デバイスにて表示される画像を、前方側の表示デバイスの透明領域で透光して、前方側の表示デバイスにて表示される画像と共に、例えば観視者側へ表示する。このように、前方側の表示デバイスにて表示される画像

と後方側の表示デバイスとによって、いわゆる奥行き感の得られる立体表示を実現する。

【0042】

また、既述した少なくとも2つの表示デバイスの夫々の表示面に、多数の画素を予め決められた所定の画素ピッチに従って形成して夫々の表示デバイスの画像を表示すると、夫々の表示デバイスの画像が合成等されることで、立体表示を実現する。

【0043】

また、既述した少なくとも2つの表示デバイスの夫々の表示面に、多数の画素を各表示デバイス毎に異なった画素ピッチに従って形成して夫々の表示デバイスの画像を表示すると、夫々の表示デバイスの画像が少なくとも補間し合って高品位の立体表示を実現する。

【0044】

また、既述した透明領域を少なくとも前方側の表示デバイスの表示面における画素ピッチに合わせて形成したり、少なくとも後方側の表示デバイスの表示面における画素ピッチに合わせて形成することで、後方側の表示デバイスにて表示される画像を後方側の表示デバイスの透明領域で透光させ、その透光した画像と前方側の表示デバイスの画像とによって、立体表示を実現する。

【0045】

また、既述した互いに前後関係をもって位置する前方側の表示デバイスの表示面と後方側に位置する表示デバイスの表示面とに、輝度の異なる同一の画像を表示すると、それらの画像の合成によって立体表示を実現する。

【0046】

また、既述した互いに前後関係をもって位置する前方側の表示デバイスの表示面と後方側に位置する表示デバイスの表示面とに、表示すべき画像を分割した分割画像として表示すると、分割画像が補間し合って立体表示を実現する。

【0047】

また、上記表示デバイスは、有機ELディスプレイで形成されていることを特徴とする。

かかる構成によれば、薄く且つ軽量で、また小形の空間像型表示装置を実現する等の効果を発揮する。

【0048】

また、上記少なくとも2つの表示デバイスのうち、最も後方側に位置する表示デバイスが液晶ディスプレイ、残余の表示ディスプレイが有機ELディスプレイで形成されていることを特徴とする。

かかる構成によっても、薄く且つ軽量で、また小形の空間像型表示装置を実現する等の効果を発揮する。

【0049】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の空間像型表示装置の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0050】

(第1の実施の形態)

第1の実施形態を図1乃至図8を参照して説明する。

本実施形態の空間像型表示装置1は、図1(a)の平面図に示すように、観視者側に立体画像を表示するための表示部2がフレーム3に設けられた構造を有し、更に同図(b)の側面図及び同図(c)の斜視図にて示すように、極めて厚みの薄い構造となっている。

【0051】

更に、厚み方向に沿って破断した拡大断面図(同図(d))に示すように、表示部2は、互いに所定間隔をおいて近接配置された薄い前方表示デバイス4と後方表示デバイス5とによって構成されており、前方表示デバイス4はフレーム3の開口部分3aを通して観視者側に向けられ、後方表示デバイス5は前方表示デバイス4の背面側に設けられている。

【0052】

そして、これらの前方表示デバイス4と後方表示デバイス5に画像を夫々表示させるための表示制御回路が形成された電気回路基板6をフレーム3の後端部に適宜に取り付け、電気回路基板6に電氣的に接続されたフラットケーブル等(図示省略)を介して、画像情報源としての例えばビデオ信号生成装置等からビ

デオ信号を電気回路基板 6 に供給すると、既述した表示制御回路が前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 に画像データ信号を夫々供給することで、画像を表示させるようになっている。

【0053】

ただし、一例として電気回路基板 6 をフレーム 3 の後端部に取り付ける場合を示したが、この電気回路基板 6 は必ずしも本空間像型表示装置 1 に一体に取り付ける必要はなく、既述した表示制御回路を例えばビデオ信号生成装置等に内蔵しておき、その表示制御回路から出力される画像データ信号をフラットケーブル等を通じて前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 に直接供給することも可能である。

【0054】

前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 は共に、フルカラー表示が可能なアクティブマトリックス型の有機 EL ディスプレイ (Organic Electroluminescence Display) によって形成され、応用分野に応じて適宜の画素 (Pixel) 数と解像度及び表示サイズを備えて形成されている。

【0055】

例えば携帯電話等の小形の電子機器に設けられる場合には、いわゆる 1.6 インチ型や 2.1 インチ型等の比較的小さな表示面とし、それらの表示面の縦横の各画素数を 100~200 ドットとして形成されている。また、PDA やパーソナルコンピュータ、車載用ナビゲーション装置等の電子機器や、それ以上の大画面表示を必要とする電子機器に設けられる場合には、例えば 3 インチ型以上の表示面とし、それらの表示面の縦横の画素数を VGA、SVGA の他、XGA、SXGA 等の高解像度の表示が可能なドット数として形成されている。

【0056】

すなわち、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 は、適用される電子機器に応じて、画素数と解像度及び表示サイズとが適宜に設定されて形成されている。

【0057】

図 2 及び図 3 は、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 の各表示面に

形成された画素（以下、「ピクセル」という）の配列構造を示している。

#### 【0058】

まず、図2（a）には前方表示デバイス4のピクセル配列、図2（b）には後方表示デバイス5のピクセル配列が示されており、前方表示デバイス4の各ピクセルと後方表示デバイス5の各ピクセルとの位置関係を対応付けて示している。

#### 【0059】

同図（a）において、前方表示デバイス4には、赤色（R）と緑色（G）と青色（B）の光を発光する多数の独立したサブピクセル（Sub Pixel）が縦方向及び横方向に夫々一定の画素ピッチで配列形成されている。

#### 【0060】

更に、前方表示デバイス4の赤色（R）と緑色（G）と青色（B）の夫々のサブピクセルの隣には、同図（b）に示す後方表示デバイス4に配列形成されている赤色（R）と緑色（G）と青色（B）の夫々のサブピクセルから射出される光を透光する透明領域（W）が形成されている。

#### 【0061】

そして、前方表示デバイス4の横方向に隣り合った関係で配列されている赤、緑、青色（R、G、B色）の3個ずつのサブピクセルによって1つのピクセルが構成され、更にこれら3個ずつのサブピクセルから射出される赤、緑、青色（R、G、B色）の光によって1ピクセル分の色を再現するようになっている。

#### 【0062】

前方表示デバイス4の各サブピクセルの間には、垂直走査を行うため横方向に延設された多数本のアドレス信号線（以下、「ゲート線」という）Y11, Y12, Y13, Y14, Y15……と、画像データ信号S1を供給するため縦方向に延設された多数本のデータ線X11, X12, X13, X14, X15……とが形成されている。

#### 【0063】

ゲート線Y11, Y12, Y13, Y14, Y15……には既述した表示制御回路中に備えられた走査回路7が接続され、その走査回路7から各ゲート線Y11, Y12, Y13, Y14, Y15……に、いわゆる水平走査期間に同期して順次に且つ排他的に論

理レベルが切替わるアドレス信号V1, V2, V3, V4, V5…が出力されるようになっている。

#### 【 0 0 6 4 】

各データ線X11, X12, X13, X14, X15……には、既述した表示制御回路中に備えられたアナログスイッチとしてのトランジスタQ11, Q12, Q13, Q14, Q15……が接続され、更にこれらのトランジスタQ11, Q12, Q13, Q14, Q15……をいわゆる点順次走査期間に同期して順次に且つ排他的にオン／オフ動作させるためのシストレジスタ8が接続されている。

#### 【 0 0 6 5 】

すなわち、トランジスタQ11, Q12, Q13, Q14, Q15……は、シストレジスタ8から供給される点順次走査信号H1, H2, H3, H4, H5……に従って、点順次走査期間に同期して順次に且つ排他的にオン／オフ動作することにより、画像データ信号S1を各データ線X11, X12, X13, X14, X15……に順番に振り分けて供給する。

#### 【 0 0 6 6 】

更に、ゲート線Y11, Y12, Y13, Y14, Y15……とデータ線X11, X12, X13, X14, X15……とが交差する各部分（図中、ハッチングで示した各部分）に、アナログスイッチとしてのTFTトランジスタが夫々形成されており、既述した赤、緑、青色（R, G, B色）のサブピクセルと上記交差する部分のゲート線Y11, Y12, Y13, Y14, Y15……とデータ線X11, X12, X13, X14, X15……に個々のTFTトランジスタが電氣的に接続されている。

#### 【 0 0 6 7 】

そして、走査回路7から各ゲート線Y11, Y12, Y13, Y14, Y15……にアドレス信号V1, V2, V3, V4, V5……を供給することによって、横一列ずつ配置されているTFTトランジスタ毎に水平走査期間に同期してオン／オフ動作させると共に、シフトレジスタ8とトランジスタQ11, Q12, Q13, Q14, Q15……が画像データ信号S1を点順次走査期間に同期して各データ線X11, X12, X13, X14, X15……に振り分けて供給することによって、各TFTトランジスタを通じて各サブピクセルに画像データ信号S1を供給させ、かかる水平走査期間



と点順次走査期間とに同期して各サブピクセルを発光させることによって所望の画像を表示させる。

【0068】

尚、前方表示デバイス4は、既述した各サブピクセルの形成された表示面が観視者側に対向するようにしてフレーム3に設けられており、各サブピクセルが自己発光した光を観視者側に射出する。

【0069】

また、前方表示デバイス4には、電源電圧を供給するための電源ラインV<sub>dd</sub>1と、グラウンドレベルに設定されるコモンラインCOM1が形成されている。

【0070】

次に、後方表示デバイス5は、前方表示デバイス4と同様に多数のサブピクセルが配列形成された表示面を有しており、その表示面を観視者側に対向させるようにしてフレーム3に設けられている。

【0071】

すなわち、同図(b)において、後方表示デバイス5には、赤色(R)と緑色(G)と青色(B)の光を自己発光する多数の独立したサブピクセルが縦方向及び横方向に夫々一定の画素ピッチで配列形成されている。

【0072】

そして、後方表示デバイス5の横方向に隣り合った関係で配列されている赤、緑、青色(R, G, B色)の3個ずつのサブピクセルによって1つのピクセルが構成され、更にこれら3個ずつのサブピクセルから射出される赤、緑、青色(R, G, B色)の光によって1ピクセル分の色を再現するようになっている。

【0073】

ここで注目すべき点は、後方表示デバイス5の画素ピッチは前方表示デバイス4の画素ピッチとほぼ等しくなっており、サブピクセルの総数も前方表示デバイス4とほぼ等しくなっている。

【0074】

つまり、後方表示デバイス5の表示面は、前方表示デバイス4の表示面のサイズと画素数及び解像度とほぼ等しくなっており、この結果、後方表示ディバ

イス5の各サブピクセルと前方表示デバイス4の各サブピクセルとが空間的にほぼ完全に位置合わせされている。

【0075】

ただし、後方表示デバイス5の夫々のサブピクセルは、前方表示デバイス4に形成されている夫々の透明領域Wに対して対向するように、光軸方向（光を射出する方向）において位置合わせされている。

【0076】

したがって、図3の斜視図にて模式的に示すように、前方表示デバイス4に形成されている赤、緑、青色（R、G、B色）の1ピクセルを構成する3個ずつのサブピクセルから（R）（G）（B）の各色の光が観視者側へ射出され、後方表示デバイス5に形成されている赤、緑、青色（R、G、B色）の1ピクセルを構成する3個ずつのサブピクセルから射出される（R'）、（G'）、（B'）の各色の光は、前方表示デバイス4の上記サブピクセルに近接して形成されている3つの透明領域Wを透過して観視者側へ射出される。

【0077】

このように前方表示デバイス4の各ピクセルと後方表示デバイス5の各ピクセルとが空間的に位置合わせされていることから、互いに位置合わせされた前方表示デバイス4と後方表示デバイス5の各ピクセルとによって、奥行きを有した三次元的なピクセルが構成されている。

【0078】

再び図2（b）において、後方表示デバイス5の各サブピクセルの間には、垂直走査を行うため横方向に延設された多数本のゲート線Y21、Y22、Y23、Y24、Y25……と、画像データ信号S2を供給するため縦方向に延設された多数本のデータ線X21、X22、X23、X24、X25……とが形成されている。

【0079】

ゲート線Y21、Y22、Y23、Y24、Y25……には既述した走査回路7が接続され、その走査回路7から各ゲート線Y21、Y22、Y23、Y24、Y25……に、既述した水平走査期間に同期して順次に且つ排他的に論理レベルが切替わるアドレス信号V1、V2、V3、V4、V5…が出力される。

## 【0080】

各データ線X21, X22, X23, X24, X25……には、既述した表示制御回路中に備えられたアナログスイッチとしてのトランジスタQ21, Q22, Q23, Q24, Q25……が接続され、更にこれらのトランジスタQ21, Q22, Q23, Q24, Q25……にシストレジスタ8が接続されている。

## 【0081】

すなわち、トランジスタQ21, Q22, Q23, Q24, Q25……は、シストレジスタ8から供給される点順次走査信号H1, H2, H3, H4, H5……に従って、点順次走査期間に同期して順次に且つ排他的にオン/オフ動作することにより、画像データ信号S2を各データ線X21, X22, X23, X24, X25……に順番に振り分けて供給するようになっている。

## 【0082】

更に、ゲート線Y21, Y22, Y23, Y24, Y25……とデータ線X21, X22, X23, X24, X25……とが交差する各部分（同図（b）中、ハッチングで示した各部分）に、アナログスイッチとしてのTFTトランジスタが夫々形成されており、既述した赤、緑、青色（R, G, B色）のサブピクセルと上記交差する部分のゲート線Y21, Y22, Y23, Y24, Y25……とデータ線X21, X22, X23, X24, X25……に個々のTFTトランジスタが電氣的に接続されている。

## 【0083】

そして、走査回路7から各ゲート線Y21, Y22, Y23, Y24, Y25……にアドレス信号V1, V2, V3, V4, V5……を供給することによって、横一列ずつ配置されているTFTトランジスタ毎に水平走査期間に同期してオン/オフ動作させると共に、シフトレジスタ8とトランジスタQ11, Q12, Q13, Q14, Q15……が画像データ信号S2を点順次走査期間に同期して各データ線X21, X22, X23, X24, X25……に振り分けて供給することによって、各TFTトランジスタを通じて各サブピクセルに画像データ信号S2を供給させ、かかる水平走査期間と点順次走査期間とに同期して各サブピクセルを発光させることによって所望の画像を表示させる。

## 【0084】

また、図2(b)中のダブルハッチングで示した領域は、図2(a)に示した前方表示デバイス4の赤、緑、青色(R, G, B色)の光を射出するサブピクセルに相当する部分となっている。このため、上記のダブルハッチングで示した領域は光を射出しない遮光領域となっており、例えば黒色のダイ(die)によって遮光処理が施されている。

## 【0085】

また、既述したように前方表示デバイス4の各サブピクセルの縦横方向の配列と、後方表示デバイス5の各サブピクセルの縦横方向の配列がほぼ完全に位置合わせされており、更に前方表示デバイス4と後方表示デバイス5の互いに位置合わせされている各ピクセルに対して、同じアドレス信号V1, V2, V3, V4, V5……と点順次走査信号H1, H2, H3, H4, H5……とによって、水平走査と点順次走査が行われる。このため、前方表示デバイス4に供給される画像データ信号S1と後方表示デバイス5に供給される画像データ信号S2は、図3に示した三次元的なピクセル毎に同期して供給されることとなる。したがって、前方表示デバイス4の各サブピクセルと後方表示デバイス5の各サブピクセルが空間的にバラバラに発光するのではなく、三次元的なピクセル毎にまとまって発光する。

## 【0086】

また、後方表示デバイス5にも、前方表示デバイス4と同様に電源電圧を供給するための電源ラインVdd2と、グラウンドレベルに設定されるコモンラインCOM2が形成されている。

## 【0087】

次に、有機ELディスプレイで形成されている前方表示デバイス4と後方表示デバイス5のデバイス構造を図4乃至図6を参照して説明する。

## 【0088】

まず、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5の何れのサブピクセルも図4の回路図にて示されるようなTFTトランジスタTFTa, TFTbが接続された構成となっており、これらのTFTトランジスタTFTa, TFTbは、既述したようにデータ線X11~X15…X1iとゲート線Y11~Y15…Y1jとの交差

する部分と、データ線  $X_{21} \sim X_{25} \dots X_{2i}$  とゲート線  $Y_{21} \sim Y_{25} \dots Y_{2j}$  との交差する部分とに形成されている。

## 【 0 0 8 9 】

つまり、TFTトランジスタTFTa（以下、単に「TFTa」で示す）のゲートに何れかのアドレス信号線が接続され、走査回路7からのアドレス信号 $V_j$ が供給されるようになっている。また、TFTaのドレインに何れかのデータ線が接続され、画像データ信号 $S_1$ （或いは $S_2$ ）が供給されるようになっている。

## 【 0 0 9 0 】

TFTaのソースはTFTトランジスタTFTb（以下、単に「TFTb」で示す）のゲートに接続されると共に、蓄積キャパシタCを介して、グランドレベルに設定されたコモンラインCOM1（或いはCOM2）に接続されている。

## 【 0 0 9 1 】

そして、TFTbのソースはコモンラインCOM1（或いはCOM2）に接続され、そのドレインと電源ライン $V_{dd1}$ （或いは $V_{dd2}$ ）との間に既述したサブピクセルSub-Pixが接続されている。

## 【 0 0 9 2 】

かかる回路構成において、TFTaのゲートに走査回路7から論理レベル“H”のアドレス信号 $V_j$ が供給されると、TFTaはオンとなり、そのドレインに供給される画像データ信号 $S_1$ （或いは $S_2$ ）をソースを介してTFTbのゲートに供給すると共に、蓄積キャパシタCにホールドさせる。

## 【 0 0 9 3 】

そして、TFTbは、供給された画像データ信号 $S_1$ （或いは $S_2$ ）を電圧増幅し、その電圧増幅した電圧（ドレインの電圧）と電源ライン $V_{dd1}$ （或いは $V_{dd2}$ ）の電圧との差電圧をサブピクセルSub-Pixの両端に印加することにより、差電圧に比例した強度の光 $h\nu$ を自己発光させる。ここで、サブピクセルSub-Pixは、赤、緑、青色（R, G, B色）の何れかの光 $h\nu$ を自己発光することになる。

## 【 0 0 9 4 】

次に、図5を参照して、前方表示デバイス4に形成されているTFTaとTFTb及びサブピクセルSub-Pixの平面構造を説明する。

## 【0095】

図5は、有機ELディスプレイを設計する際に作成されるレイアウト図を示しており、要部構成として、図2(a)に示したゲート線Y11、Y12とデータ線X11、X12とに関連している赤色(R)と緑色(G)の光を射出する4つのサブピクセルSub-Pixとそれらに付随するTFTaとTFTbの構造を代表して示している。

## 【0096】

尚、これらのサブピクセルSub-PixとTFTaとTFTbは、共に同じデバイス構造を有しているため、説明の便宜上、ゲート線Y11とデータ線X11とに関連している赤色(R)の光を射出するサブピクセルSub-Pixとそれらに付随するTFTaとTFTbの平面構造を説明することとする。

## 【0097】

同図において、ゲート線Y11、Y12……は、図示していない透明なガラス基板上に積層されており、データ線X11、X12……とコモンラインCOM1は、ゲート線Y11、Y12……と電氣的に接触することなく交差して形成されている。

## 【0098】

TFTaのドレインDとソースSが所定の間隔で対向して形成され、そのドレインDとソースSとが対向している部分に、ゲート線Y11の一部であるゲート電極が所定の間隔をおいて対向している。これにより、ゲート電極下にゲートGTが形成されている。

## 【0099】

更にTFTbのドレインDとソースSが所定の間隔で対向して形成され、そのドレインDとソースSとが対向している部分に、TFTaのドレインDと接続しているゲート電極JPが所定の間隔をおいて対向している。これにより、ゲート電極JP下にTFTbのゲートGTが形成されている。

## 【0100】

更に、TFTbのドレインD側には、赤色(R)の光を射出するサブピクセル

Sub-Pixの発光面とほぼ同じ大きさの背面電極層A1が設けられ、TFTbのドレインDと電氣的に接続されている。

#### 【0101】

更にTFTbのソースSがコモンラインCOM1に電氣的に接続されている。

#### 【0102】

そして、図5には示されていないが、既述した背面電極層A1に、電子注入層と発光層と成孔注入層及び透明電極層が順次に積層され、更に透明電極層に電源ラインVdd1が接続されている。したがって、TFTbのドレインDに接続されている背面電極層A1と、電源ラインVdd1に接続されている透明電極層と、それらの間に積層されている電子注入層と発光層と成孔注入層とによって、赤色(R)の光を射出する有機ELが形成されている。

#### 【0103】

更に、赤色(R)の光を射出するサブピクセルSub-Pixの発光面の隣には、透明なガラス基板上に、保護層としての透明な絶縁層のみ積層されることによって、既述した透明領域Wが形成されている。

#### 【0104】

尚、後方表示デバイス5も、透明領域Wが形成されていないことを除き、基本的に前方表示デバイス4と同じ構造を有しているため、後方表示デバイス5の各サブピクセルとTFTトランジスタの平面構造の説明については割愛する。

#### 【0105】

次に、図6を参照して、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5に形成されているサブピクセルSub-PixとTFTトランジスタの断面構造を説明する。

#### 【0106】

尚、図6は、図5に示した前方表示デバイス4のゲート線Y11とデータ線X11とに関連している赤色(R)の光を射出するサブピクセルSub-Pixとそれらに付随するTFTbの要部構造と、更に前方表示デバイス4のサブピクセルSub-Pix等に位置合わせされている後方表示デバイス5のサブピクセルSub-P

ix等の要部構造を代表して示しており、後方表示デバイス5の構造が図6（a）に、前方表示デバイス4の構造が図6（b）に示されている。また、透明なガラス基板Sub1、Sub2側へ光を射出している。

#### 【0107】

また、既述したように前方表示デバイス4と後方表示デバイス5はほぼ同じデバイス構造を有していることから、互いに共通する部分を同一符号で示している。

#### 【0108】

まず同図（b）を参照して、前方表示デバイス4のサブピクセルSub-Pix等の構造を代表して説明すると、透明なガラス基板Sub1の表面にデータ線X11が積層されると共に、図5に示したTFTaのソースSに接続されたゲート電極JPが積層され、更に電源ラインVdd1（図示省略）に接続された透明電極層ITOが積層されている。

#### 【0109】

これらのデータ線X11とゲート電極JPは絶縁層9によって被覆されており、その絶縁層9を介してゲート電極JP上にアモルファスシリコン（a-Si）層10と $n^+$ 型アモルファスシリコン層11とが積層されている。

#### 【0110】

そして、アモルファスシリコン層10と $n^+$ 型アモルファスシリコン層11のうち、ゲート電極JPに対向している領域がTF TbのゲートGT、ゲート電極JPの左側の領域がTF TbのソースS、ゲート電極JPの右側の領域がTF TbのドレインDとなっている。

#### 【0111】

更に、ソース電極12とドレイン電極13が絶縁層9上に積層されており、ソース電極12は、アモルファスシリコン層10と $n^+$ 型アモルファスシリコン層11の左側の一部分を覆うように積層されることで、TF TbのソースSに電氣的に接続され、ドレイン電極13は、アモルファスシリコン層10と $n^+$ 型アモルファスシリコン層11の右側の一部分を覆うように積層されることで、TF TbのドレインDに電氣的に接続されている。



## 【0112】

更に、ソース電極12上にコモンラインCOM1が積層されることで、TFTbのソースSとコモンラインCOM1とがソース電極12を介して接続されている。

そして、TFTbの全体が絶縁膜14にて被覆されている。

## 【0113】

更に既述した透明電極層ITO上に、正孔注入層15と発光層16と電子注入層17が積層され、更に電子注入層17上に、ドレイン電極13と電氣的に接続する背面電極層A1が積層されている。

## 【0114】

既述したように、画像データ信号S1に比例した電圧がTFTbを介して背面電極層A1に印加されると、その電圧と電源ラインVdd1に接続されている透明電極層ITOの電圧との差電圧に応じて、電子注入層17側から発光層16に電子、正孔注入層15側から発光層16に正孔が注入され、その電子と正孔との再結合エネルギーによって、ガラス基板Sub1側へ光が射出される。

## 【0115】

また、透明電極層ITOの隣には、ガラス基板Sub1上に絶縁層9が積層されているのみで、いわゆるデバイスが形成されていないため、後方表示デバイス5から射出される光を透光させる透明領域Wが形成されている。

## 【0116】

尚、図示していないが、透明領域Wを除いた領域を黒色のダイ(die)によって被覆することで、後方表示デバイス5のサブピクセルから射出される光を各透明領域Wのみで透光させて、観視者側へ射出するようになっている。

## 【0117】

次に、図6(a)に示す後方表示デバイス5のサブピクセルSub-Pixは、図6(b)に示した前方表示デバイス4の透明領域Wに向けて光を射出する位置に形成されており、透明領域Wが形成されていないことを除き、前方表示デバイス4と基本的に同じデバイス構造となっている。

## 【0118】

次に、図 1 乃至図 6 を参照して説明した空間像型表示装置 1 の動作を、図 7 及び図 8 に基づいて説明する。

## 【 0 1 1 9 】

図 7 は、既述した表示制御回路に備えられているシストレジスタ 8 から出力される点順次走査期間に同期した点順次走査信号 H1, H2, H3, H4, H5……と、走査回路 7 から出力される水平走査期間（1 H 期間）に同期したアドレス信号 V1, V2, V3, V4, V5……を示している。

## 【 0 1 2 0 】

更に、表示制御回路には、信号源としてのビデオ信号 V D が供給されると、前方表示デバイス 4 に供給する画像データ信号 S 1 と、後方表示デバイス 5 に供給する画像データ信号 S 2 とを生成するデータ信号生成回路 1 8 が設けられている。

## 【 0 1 2 1 】

ここで、データ信号生成回路 1 8 は、発振源（図示省略）から供給される所定周波数の同期信号 C L K に基づいて、画像データ信号 S 1 と S 2 を点順次走査信号 H1, H2, H3, H4, H5……とアドレス信号 V1, V2, V3, V4, V5……とに同期させて生成する。

## 【 0 1 2 2 】

更に、データ信号生成回路 1 8 は、ビデオ信号 V D に基づいて立体画像を表示させる際、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 の表示面に、同じ画像を位置合わせして表示させるべく、ビデオ信号 V D から画像データ信号 S 1 と S 2 を生成する。

## 【 0 1 2 3 】

つまり、基本的には、画像データ信号 S 1 も画像データ信号 S 2 もビデオ信号 V D と同じにする。

## 【 0 1 2 4 】

ただし、観視者の位置を想定した基準位置からの立体画像の各部分の遠近に応じて画像データ信号 S 1 と S 2 の振幅を設定する。

## 【 0 1 2 5 】

つまり、立体画像のうち、上記の基準位置に近い部分を表示させる時点では、画像データ信号 S 1 の振幅を画像データ信号 S 2 の振幅より大きくし、逆に上記の基準位置から遠い部分を表示させる時点では、画像データ信号 S 1 の振幅を画像データ信号 S 2 の振幅より小さくする。

## 【 0 1 2 6 】

こうして振幅調整と、水平走査期間（1 H 期間）と 1 フレーム期間及び点順次走査期間に同期させた画像データ信号 S 1，S 2 を生成して、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 に供給し、各表示面に画像を表示させる。

## 【 0 1 2 7 】

このように前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 に画像を表示させると、図 8（a）に示すように、大きな振幅の画像データ信号 S 1 が前方表示デバイス 4 に供給され、小さな振幅の画像データ信号 S 2 が後方表示デバイス 5 に供給される時には、前方表示デバイス 4 には高輝度の画像、後方表示デバイス 5 には低輝度の画像が表示されることになり、観視者が見ると画像 P a を前方表示デバイス 4 側に近い位置に存在していると錯覚する。

## 【 0 1 2 8 】

また、図 8（b）に示すように、小さな振幅の画像データ信号 S 1 が前方表示デバイス 4 に供給され、大きな振幅の画像データ信号 S 2 が後方表示デバイス 5 に供給されると、前方表示デバイス 4 には低輝度の画像、後方表示デバイス 5 には高輝度の画像が表示されることになり、観視者が見ると画像 P b を後方表示デバイス 5 側に近い位置に存在していると錯覚する。

## 【 0 1 2 9 】

このように、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5 で表示させる画像の各部分の輝度を制御すべく、振幅調整の処理の施された画像データ信号 S 1 と S 2 が供給されると、立体画像を再生表示して観視者に提供することができる。

## 【 0 1 3 0 】

例えば、前方表示デバイス 4 の表示面に、図 9（a）に示すような背景を黒に設定して、同心円状に輝度が変化する被写体像を表示させ、更に、後方表示デバイス 5 の表示面に、図 9（c）に示すような背景を黒に設定して、同心円状

に輝度に変化する被写体像を表示させ、更にこれらの被写体像を空間的に位置合わせして表示させると、観視者に対して、図10に示すような円錐形状の立体像をその頂上側から見たのと同様の三次元画像を提示することができる。

#### 【0131】

ここで、図9(b)は、図9(a)中に示す被写体像の輝度変化を仮想線X-Xに沿って示し、図9(d)は、図9(c)中に示す被写体像の輝度変化を仮想線X-Xに沿って示している。また、図3に示した立体的な1ピクセル分毎のサブピクセルから発生される光の輝度の合計を1として、前方表示デバイス4側の1ピクセルの輝度と、後方表示デバイス5の1ピクセルの輝度とを相対的に(正規化して)示している。

#### 【0132】

これらの図9(b)(d)に示すように、同心円の中心へいくほど高輝度となる被写体像を前方表示デバイス4の表示面にて表示させ、同心円の中心へいくほど低輝度となる被写体像を後方表示デバイス5の表示面にて表示させることで、図10に示したような円錐形状の立体像をその頂上側から見たのと同様の三次元画像を提示することができ、既述したように、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5の各ピクセルの輝度を適宜に調整することで、立体的な三次元画像を表示することが可能となっている。

#### 【0133】

以上説明したように、本実施形態の空間像型表示装置1は、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5を有機ELディスプレイで形成したので、薄く且つ軽量化を図ることが可能となっている。

#### 【0134】

更に、図3を参照して説明したように、後方表示デバイス5の各サブピクセルから射出される光を前方表示デバイス4に形成した透明領域Wによって透光させ、その透光する光と前方表示デバイス4に形成されている各サブピクセルから射出される光との組み合わせによって、立体画像の色と明るさ及び空間的な位置を決めることができるので、従来技術のような複雑な光学系が不要となる。このため、機械的に強固で且つ高い精度の空間像型表示装置を提供することがで

きる。

【0135】

更に、観視者にメガネ等を装着させる必要がないため、利便性の高い空間像型表示装置を提供することができる。

【0136】

更に、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5を有機ELディスプレイで形成したことで、高輝度の立体画像を提供することができ、鮮明且つ高品位の立体表示を行うことができる。

【0137】

更に、少ない消費電力で高輝度の立体画像を提供することができる他、広い視野角を得ることが可能である。つまり、観視者が表示部2を斜めから見た場合でも、画質の劣化が少なく、鮮明な立体画像を見ることが可能である。

また、静止画像だけでなく、動画を立体表示することが可能である。

【0138】

このように、本実施形態によれば、従来技術の様々な問題点を一挙に解決することができ、携帯電話やPDA、パーソナルコンピュータ、車載用ナビゲーション装置等の電子機器において要求される、薄く且つ軽量の空間像型表示装置を提供することができ、更に一般的な用途への応用が可能である。

【0139】

(第2の実施形態)

次に、本発明の空間像型表示装置の第2の実施形態を、図11乃至図13を参照して説明する。尚、図11乃至図13において、図1乃至図8に示した第1の実施形態の空間像型表示装置と同じ又は相当する部分を同一符号で示している。

【0140】

本実施形態の空間像型表示装置100は、図11(a)の斜視図に示すように、極めて厚みの薄い構造となっている。

【0141】

更に、厚み方向に沿って破断した拡大断面図(同図(b))に示すように、表示部2は、互いに所定間隔をおいて近接配置された薄い前方表示デバイス4と

後方表示デバイスLCDとによって構成されており、前方表示デバイス4はフレーム3の開口部分3aを通して観視者側に向けられ、後方表示デバイスLCDは前方表示デバイス4の背面側に設けられている。

## 【0142】

そして、これらの前方表示デバイス4と後方表示デバイスLCDに画像を夫々表示させるための表示制御回路が形成された電気回路基板6をフレーム3の後端部に適宜に取り付け、画像情報源としての例えばビデオ信号生成装置等からビデオ信号を電気回路基板6に供給すると、既述した表示制御回路が前方表示デバイス4と後方表示デバイスLCDに画像データ信号を夫々供給することで、画像を表示させるようになっている。

## 【0143】

前方表示デバイス4は、第1の実施形態で説明したフルカラー表示が可能なアクティブマトリックス型の有機ELディスプレイによって形成されている。

## 【0144】

後方表示デバイスLCDは、フルカラー表示が可能なアクティブマトリックス型の液晶ディスプレイによって形成されており、後方表示デバイスLCDの背面には、光源LTから発せられる白色光を後方表示デバイスLCD側に投光するバックライトBLが設けられている。

## 【0145】

また、前方表示デバイス4と後方表示デバイスLCDは、適用される電子機器に応じて、画素数と解像度及び表示サイズとが適宜に設定されて形成されている。

## 【0146】

図12は、前方表示デバイス4と後方表示デバイスLCDの各表示面に形成されたピクセルの配列構造を示している。

## 【0147】

ここで、図12(a)は、前方表示デバイス4のピクセル配列、図12(b)は、後方表示デバイスLCDのピクセル配列を示しており、前方表示デバイス4の各ピクセルと後方表示デバイスLCDの各ピクセルとの位置関係を対

応付けて示している。

【0148】

図12(a)に示す前方表示デバイス4は、図2(a)に示した前方表示デバイス4と同じ構造を有しており、赤色(R)と緑色(G)と青色(B)の光を発光する多数の独立したサブピクセルが縦方向及び横方向に夫々一定の画素ピッチで配列形成され、夫々のサブピクセルの隣には、図12(b)に示す後方表示デバイスLCDに配列形成されている赤色(R)と緑色(G)と青色(B)の夫々のサブピクセルから射出される光を透光する透明領域(W)が形成されている。

【0149】

そして、前方表示デバイス4の横方向に隣り合った関係で配列されている赤、緑、青色(R, G, B色)の3個ずつのサブピクセルによって1つのピクセルが構成され、更にこれら3個ずつのサブピクセルから射出される赤、緑、青色(R, G, B色)の光によって1ピクセル分の色を再現するようになっている。

【0150】

更に、後方表示デバイスLCDにも、赤色(R)と緑色(G)と青色(B)の光を射出する多数の独立したサブピクセルが縦方向及び横方向に夫々一定の画素ピッチで配列形成されると共に、横方向に隣り合った関係で配列されている赤、緑、青色(R, G, B色)の3個ずつのサブピクセルによって1つのピクセルが構成されている。更にこれら3個ずつのサブピクセルから射出される赤、緑、青色(R, G, B色)の光によって1ピクセル分の色を再現するようになっている。

【0151】

更に、後方表示デバイスLCDの画素ピッチは前方表示デバイス4の画素ピッチとほぼ等しくなっており、サブピクセルの総数も前方表示デバイス4とほぼ等しくなっている。

【0152】

つまり、後方表示デバイスLCDの表示面は、前方表示デバイス4の表示面のサイズと画素数及び解像度とほぼ等しくなっており、この結果、後方表示デ

ィバイス 5 の各サブピクセルと前方表示ディバイス 4 の各サブピクセルとが空間的にほぼ完全に位置合わせされている。

【 0 1 5 3 】

そして、後方表示ディバイス LCD の夫々のサブピクセルは、前方表示ディバイス 4 に形成されている夫々の透明領域 W に対して対向するように、光軸方向（光を射出する方向）において位置合わせされている。

【 0 1 5 4 】

したがって、図 3 の斜視図にて模式的に示したのと同様に、前方表示ディバイス 4 に形成されている赤、緑、青色（R，G，B 色）の 1 ピクセルを構成する 3 個ずつのサブピクセルから（R）（G）（B）の各色の光が観視者側へ射出され、後方表示ディバイス LCD に形成されている赤、緑、青色（R，G，B 色）の 1 ピクセルを構成する 3 個ずつのサブピクセルから射出される（R'），（G'），（B'）の各色の光は、前方表示ディバイス 4 の上記サブピクセルに近接して形成されている 3 つの透明領域 W を透過して観視者側へ射出される。

【 0 1 5 5 】

このように前方表示ディバイス 4 の各ピクセルと後方表示ディバイス LCD の各ピクセルとが空間的に位置合わせされていることから、互いに位置合わせされた前方表示ディバイス 4 と後方表示ディバイス LCD の各ピクセルとによって、奥行きを有した三次元的なピクセルが構成されている。

【 0 1 5 6 】

再び図 1 2（b）において、後方表示ディバイス LCD の各サブピクセルの間には、垂直走査を行うため横方向に延設された多数本のゲート線 Y21，Y22，Y23，Y24，Y25……と、画像データ信号 S2 を供給するため縦方向に延設された多数本のデータ線 X21，X22，X23，X24，X25……とが形成されている。

【 0 1 5 7 】

ゲート線 Y21，Y22，Y23，Y24，Y25……には走査回路 7 が接続され、その走査回路 7 から各ゲート線 Y21，Y22，Y23，Y24，Y25……に、水平走査期間に同期して順次に且つ排他的に論理レベルが切替わるアドレス信号 V1，V2，V3，V4，V5…が出力されるようになっている。



## 【 0 1 5 8 】

各データ線X21, X22, X23, X24, X25……には、表示制御回路（図示省略）中に備えられたアナログスイッチとしてのトランジスタQ21, Q22, Q23, Q24, Q25……が接続され、更にこれらのトランジスタQ21, Q22, Q23, Q24, Q25……にシストレジスタ8が接続されている。

## 【 0 1 5 9 】

すなわち、トランジスタQ21, Q22, Q23, Q24, Q25……は、シストレジスタ8から供給される点順次走査信号H1, H2, H3, H4, H5……に従って、点順次走査期間に同期して順次に且つ排他的にオン／オフ動作することにより、画像データ信号S2を各データ線X21, X22, X23, X24, X25……に順番に振り分けて供給するようになっている。

## 【 0 1 6 0 】

更に、ゲート線Y21, Y22, Y23, Y24, Y25……とデータ線X21, X22, X23, X24, X25……とが交差する各部分に、アナログスイッチとしてのTFTトランジスタが夫々形成されており、これらのTFTトランジスタのゲートにアドレス信号V1, V2, V3, V4, V5……が印加されることで、画像データ信号S2を各サブピクセルに供給するようになっている。

## 【 0 1 6 1 】

図13は、フルカラー表示が可能なアクティブマトリックス型の液晶ディスプレイで形成されている後方表示デバイスLCDの各サブピクセルのデバイス構造を示している。

## 【 0 1 6 2 】

尚、同図（a）は各サブピクセルとTFTトランジスタの要部構造を示した断面図であり、説明の便宜上、図12（b）で示したゲート線Y21とデータ線X21との交差部分に形成されている赤色（R）の光を射出するサブピクセルのTFTトランジスタの要部構造を代表して示している。また、同図（b）はその断面図に対応するレイアウト図を示したものである。

## 【 0 1 6 3 】

これらの図（a）（b）において、前方表示デバイス4側に向けられる透明な

ガラス基板 S u b 21 の表面に、ゲート線 Y 21 の一部分としてゲート電極 G T が積層され、更に絶縁層 19 が積層されている。更に絶縁層 19 上に、サブピクセルのサイズに設定された透明電極層 I T O が積層されると共に、ゲート電極 G T の位置に合わせてアモルファスシリコン (a-S i) 層 20 が積層されている。

## 【0164】

更に、アモルファスシリコン層 20 と透明電極層 I T O 1 とを電氣的に接続するソース電極 S と、データ線 X 21 の一部分としてドレイン電極 D が積層されている。こうしてアモルファスシリコン層 20 に対してゲート電極 G T とソース電極 S とドレイン電極 D が形成されることで、T F T トランジスタが形成されており、更に T F T トランジスタ全体が絶縁層 21 で被覆されている。

## 【0165】

一方、バックライト B L 側に配置される透明なガラス基板 S u b 22 の表面には、透明電極層 I T O 1 に対向しサブピクセルのサイズに設定されたカラーフィルタ 24 が形成され、更にカラーフィルタ 24 を除く領域に遮光層 25 が形成され、それらカラーフィルタ 24 及び遮光層 25 上に、共通電極としての透明電極層 I T O 2 と配光膜 23 が積層されている。そして、図示するように、ガラス基板 S u b 21 と S u b 22 との間に液晶 22 が注入され、封止されている。

## 【0166】

かかる構造において、ゲート線 Y 21 にアドレス信号 V1 が供給されると、T F T トランジスタがオンとなり、データ線 X 21 を介して画像データ信号 S 2 を透明電極層 I T O 1 に供給する。そして、透明電極層 I T O 1 と共通電極としての透明電極層 I T O 2 間の電圧によって液晶 22 の配向が変化し、その配向の変化と配光膜 23 とによって液晶 22 の光に対する透過率が変化する。したがって、バックライト B L から射出された白色光がカラーフィルタ 24 を通過する際に着色されて液晶 22 中を通過すると、既述した透過率の変化によって、強度変調がなされた光となって透明電極層 I T O 1 側へ透過し、更にガラス基板 S u b 21 を介して前方表示デバイス 4 側へ射出する。

## 【0167】

尚、他のサブピクセルについても、カラーフィルタ 24 として赤、緑、青色（

R, G, B色)の何れかのカラーフィルタが設けられていることで、カラー表示が可能となっている。

【0168】

次に、かかる構成を有する空間像型表示装置100の動作を説明する。

【0169】

尚、有機ELディスプレイで形成された前方表示デバイス4と、液晶ディスプレイで形成された後方表示デバイスLCDとでは、物性及びデバイス構造の違い等に起因して、画素データ信号S1, S2による駆動方法が異なっている。

【0170】

例えば、有機ELディスプレイで形成された前方表示デバイス4は、画素データ信号S1によって直流駆動が可能であるのに対して、液晶ディスプレイで形成された後方表示デバイスLCDは、再生画像のコントラストを向上させるべく画素データ信号S2によって交流駆動を行うことが一般的である。

【0171】

しかし、これらの画素データ信号S1, S2に基づいてサブピクセルを駆動するという基本的な表示原理は同じであることから、基本的な原理に基づいた動作説明を行うこととする。

【0172】

まず、図7で説明したのと同様に、水平走査期間と点順次走査期間及びフレーム期間に同期した走査を行いつつ、画素データ信号S1とS2を前方表示デバイス4と後方表示デバイスLCDに夫々供給する。

【0173】

更に、基本的には、画像データ信号S1も画像データ信号S2も、ビデオ信号生成装置等から供給されるビデオ信号と同じにする。

【0174】

ただし、観視者の位置を想定した基準位置からの立体画像の各部分の遠近に応じて画像データ信号S1とS2の振幅を設定する。

【0175】

つまり、立体画像のうち、上記の基準位置に近い部分を表示させる時点では、画像データ信号 S 1 の振幅を画像データ信号 S 2 の振幅より大きくし、逆に上記の基準位置から遠い部分を表示させる時点では、画像データ信号 S 1 の振幅を画像データ信号 S 2 の振幅より小さくする。

## 【0176】

こうして振幅調整と、水平走査期間と 1 フレーム期間及び点順次走査期間に同期させた画像データ信号 S 1、S 2 を生成して、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス LCD に供給し、各表示面に画像を表示させる。

## 【0177】

このように前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス LCD に画像を表示させると、図 8 (a) に示したのと同様に、大きな振幅の画像データ信号 S 1 が前方表示デバイス 4 に供給され、小さな振幅の画像データ信号 S 2 が後方表示デバイス LCD に供給されると、前方表示デバイス 4 には高輝度の画像、後方表示デバイス LCD には低輝度の画像が表示されることになり、観視者が見ると画像 P a を前方表示デバイス 4 側に近い位置に存在していると錯覚する。

## 【0178】

また、図 8 (b) に示したのと同様に、小さな振幅の画像データ信号 S 1 が前方表示デバイス 4 に供給され、大きな振幅の画像データ信号 S 2 が後方表示デバイス LCD に供給されると、前方表示デバイス 4 には低輝度の画像、後方表示デバイス LCD には高輝度の画像が表示されることになり、観視者が見ると画像 P b を後方表示デバイス LCD 側に近い位置に存在していると錯覚する。

## 【0179】

このように、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス LCD で表示させる画像の各部分の輝度を制御すべく、振幅調整の処理の施された画像データ信号 S 1 と S 2 が供給されると、立体画像を再生表示して観視者に提供することができる。

## 【0180】

例えば、図 9 (a) (b) に示したような被写体像を前方表示デバイス 4 に

て表示させ、一方、図9(c)(d)に示したような被写体像を後方表示デバイスLCDに表示させると、図10に例示したような円錐形状の立体像をその頂上側から見たのと同様の三次元画像を提示することができる。

【0181】

以上説明したように、本実施形態(第2の実施形態)の空間像型表示装置100は、前方表示デバイス4を有機ELディスプレイで形成し、後方表示デバイスLCDを液晶ディスプレイで形成したので、薄く且つ軽量化を図ることが可能となっている。

【0182】

更に、後方表示デバイスLCDの各サブピクセルから射出される光を前方表示デバイス4に形成した透明領域Wによって透光させ、その透光する光と前方表示デバイス4に形成されている各サブピクセルから射出される光との組み合わせによって、立体画像の色と空間的な位置を決めるので、従来技術のような複雑な光学系が不要となる。このため、機械的に強固で且つ高い精度の空間像型表示装置を提供することができる。

【0183】

更に、観視者にメガネ等を装着させる必要がないため、利便性の高い空間像型表示装置を提供することができる。

【0184】

更に、前方表示デバイス4を有機ELディスプレイで形成し、後方表示デバイスLCDにバックライトBLを備えたので、高輝度の立体画像を提供することができ、鮮明且つ高品位の立体表示を行うことができる。

また、静止画像だけでなく、動画を立体表示することが可能である。

【0185】

このように、本実施形態によれば、従来技術で問題となっていた様々な問題点を一挙に解決することができ、携帯電話やPDA、パーソナルコンピュータ、車載用ナビゲーション装置等の電子機器において要求される、薄く且つ軽量の空間像型表示装置を提供することができ、更に一般的な用途への応用が可能である。

【0186】

尚、以上に説明した第1、第2の実施形態では、赤、緑、青色（R，G，B色）のサブピクセルを縦方向のストライプ状に配列した場合について説明したが、例えばモザイク配列、トライアングル配列等の他の配列構造を適用してもよい。

【0187】

また、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）とを所定間隔を置いて重ねた2個の表示デバイスによって立体表示を可能とする空間像型表示装置について説明したが、3個以上の表示デバイスを所定間隔を置いて重ねた構造としてもよい。

【0188】

ただし、3個以上の表示デバイスを所定間隔を置いて重ねた構造とする場合には、後方に位置することとなる表示デバイスのサブピクセルから射出される光を、前方に位置することとなる表示デバイスで透光する必要があることから、観視者に近い方に配置されることとなる表示デバイスほど、後方の表示デバイスからの光を透光させるための透明領域Wの数を増やしたり、面積を大きくする等の措置を講じることで、立体表示を実現させる。

【0189】

また、3個以上の表示デバイスを所定間隔を置いて重ねた構造とする場合であっても、夫々の表示デバイスは自己発光型の表示デバイスにする必要がある。

【0190】

かかる条件を満足させるためには、第1の実施形態で述べたような、全ての表示デバイスを有機ELディスプレイで形成することにより、3個以上の表示デバイスを備えた空間像型表示装置を実現することができる。

【0191】

ただし、第2の実施形態で述べた液晶ディスプレイを使用して3個以上の表示デバイスを備えた空間像型表示装置を実現する場合には、液晶ディスプレイ自身は自己発光型のディスプレイではないことからバックライトが必要となり、その結果、最も後方の位置に液晶ディスプレイを配置し、残りの表示デバイスを有機ELディスプレイで形成することが望ましい。

## 【 0 1 9 2 】

また、液晶ディスプレイの代わりにプラズマディスプレイパネル（PDP）を最後方に位置させる表示デバイスとして適用することも可能である。また、用途に応じては、最後方に位置させる表示デバイスとして、CRTディスプレイも適用することができる。

## 【 0 1 9 3 】

また、三次元の立体画像をカラー表示するための実施形態について説明したが、表示デバイスの表示面を、輝度発光のみを行うサブピクセルによって形成した場合、モノクロの立体画像を表示することが可能である。

## 【 0 1 9 4 】

更に又、上記第1，第2の実施形態の空間像型表示装置は、図3に示したように、前方及び後方表示デバイスに夫々形成されている、互いに隣り合う関係に位置する赤色（R）と緑色（G）及び青色（B）の3個のサブピクセルの組み合わせを1ピクセルとして、立体的なピクセルを構成し、夫々の立体的なピクセル毎に輝度を適宜に調整することで、立体画像を表示することとしている。

## 【 0 1 9 5 】

しかし、本発明の空間像型表示装置は、このようにピクセル毎に輝度を調整しなければならないという制限があるものではない。

## 【 0 1 9 6 】

第1，第2の実施形態に係る第1の変形例として、全てのサブピクセルの輝度をピクセル単位（ドット単位）で調整しなくとも良い。

## 【 0 1 9 7 】

すなわち、図14（a）は、前方表示デバイス4におけるピクセル単位での輝度調整方法、図14（b）は、後方表示デバイス5（又はLCD）におけるピクセル単位での輝度調整方法を示している。

## 【 0 1 9 8 】

ここで、前方表示デバイス4の表示面には、図14（a）に示すように、横方向に配列されているピクセルを一つ飛びに消灯させたままの状態にしておき、これにより間引いた状態で画像表示を行う。

## 【0199】

例えばハッチングを付して示されているピクセル  $AR(x, y)$ ,  $AR(x, y+2)$  …等の千鳥状の位置に存在するピクセルについては、輝度を調整しつつ発光させる。一方、ハッチングを付していない部分のピクセル、すなわち  $AR(x+1, y)$ ,  $AR(x, y+1)$  …等については消灯させたままとし、これらの消灯させたままのピクセル  $AR(x+1, y)$ ,  $AR(x, y+1)$  …等は、後方表示デバイス5（又はLCD）のピクセルから射出される光を既述した透明領域Wで透光させるのみとする。

## 【0200】

後方表示デバイス5（又はLCD）の各ピクセルについては、前方表示デバイス4の消灯させたピクセルに対応して千鳥状の位置に存在するピクセル  $BR(x+1, y)$ ,  $BR(x, y+1)$  …等の輝度を調整して発光させ、これらのピクセル  $BR(x+1, y)$ ,  $(x, y+1)$  …等の間に位置している残りのピクセル  $BR(x, y)$ ,  $BR(x, y+2)$  …等は消灯させる。

## 【0201】

このように、前方表示デバイス4の各ピクセルと後方表示デバイス5（又はLCD）の各ピクセルとを、空間的に逆の位相で飛び飛びに消灯させ、残りのピクセルの輝度を調整しつつ画像表示を行うようにしても良い。

## 【0202】

かかる表示方法であっても、空間解像度は低下するものの、立体画像を表示することができる。特に、動画を立体表示するような場合に、画像データ信号を生成するための表示制御回路に対して信号処理の負荷を低減することが可能となり、動画の立体画像を滑らかな動きで表示することができる等の効果が得られる。

## 【0203】

尚、図14には一例示として、発光させるピクセルと消灯させるピクセルを一つ飛びで設定する場合を示したが、一つ飛びでなくとも良い。

## 【0204】

例えば図15（a）（b）に示すように、前方表示デバイス4に形成されている縦  $m$  個、横  $n$  個ずつのピクセルを1組（1ユニット）とし、これら  $m \times n$  個



ずつのピクセルからなるユニット毎に飛び飛びで発光と消灯を行わせ、後方表示デバイス5（又はLCD）についても同様に、前方表示デバイス4とは空間的に逆の位相で、 $m \times n$ 個のピクセルからなるユニット毎に飛び飛びで発光と消灯を行わせるようにしても良い。

## 【0205】

尚、既述した $m \times n$ 個のピクセルを適宜に設定することが可能であるが、画質の劣化等を考慮して、夫々の個数 $m$ 、 $n$ を設定することが望ましい。

## 【0206】

また、図14および図15に示した例示では、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）の各ピクセルを等しい画素ピッチで形成しておき、実際に画像表示を行う際に、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）の解像度を同じにして表示を行う場合を示している。

## 【0207】

しかし、実際に画像表示を行う際に、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）の解像度を異ならせても良い。つまり、前方表示デバイス4の解像度を高くして画像表示を行い、後方表示デバイス5（又はLCD）の解像度を低くして画像表示を行うようにしても、立体表示を行うことができる。

## 【0208】

例えば、前方表示デバイス4は図14（a）に示したような解像度、後方表示デバイス5（又はLCD）は図15（b）に示したような解像度に設定してもよい。

## 【0209】

またそれとは逆に、実際に画像表示を行う際に、前方表示デバイス4の解像度を低くして画像表示を行い、後方表示デバイス5（又はLCD）の解像度をそれより高くして画像表示を行うようにしても、立体表示を行うことができる。

## 【0210】

例えば、前方表示デバイス4は図15（a）に示したような解像度、後方表示デバイス5（又はLCD）は図14（b）に示したような解像度に設定して

もよい。

【0211】

また、実際に画像表示を行う際に、発光させるピクセルと消灯させるピクセルとを、図14及び図15に示したような千鳥格子状の位置にしたがって設定しなくとも良い。例えば、消灯させるピクセルをストライプ状に設定したり、トライアングル状に設定しても良い。また、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）とで、発光させるピクセルと消灯させるピクセルとの配列を異ならせるようにしてもよい。

【0212】

更に又、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）の各ピクセルを予め等しい画素ピッチで形成しておかなくともよい。

【0213】

つまり、前方表示デバイス4の画素ピッチと後方表示デバイス5（又はLCD）の画素ピッチとを予め異ならせて、夫々のサブピクセルを予め形成してもよい。

【0214】

更に、前方表示デバイス4の画素ピッチと後方表示デバイス5（又はLCD）の画素ピッチとを予め異ならせて予め形成する場合、前方表示デバイス4のカラーピクセルの配列と、後方表示デバイス5（又はLCD）のカラーピクセルの配列とを異ならせても良い。

【0215】

このように、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）とで解像度を異ならせて夫々に画像を表示した場合、高解像度の画像によって低解像度の画像の画質を補間することができ、再現される立体画像の画質劣化を防止することができる。

【0216】

また、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5（又はLCD）とで解像度を異ならせて夫々に画像を表示すると、表示制御回路に対する信号処理の負担を軽減することが可能となるため、動画の立体画像を表示する場合に、滑らかな

動きの動画を表示することができる等の効果が得られる。

【 0 2 1 7 】

また、前方表示デバイス 4 に形成される透明領域 W のピッチ間隔を、その前方表示デバイス 4 に形成されるサブピクセルの画素ピッチに合わせて形成しなくとも良い。すなわち、少なくとも後方表示デバイス 5（又は LCD）で表示される画像の解像度等の合わせて、透明領域 W のピッチ間隔や配列を決めて形成することで、立体表示を行うことができる。

【 0 2 1 8 】

更に又、上記第 1 の変形例を含む第 1，第 2 の実施形態では、基本的には、前方表示デバイス 4 の表示画像と、後方表示デバイス 5（又は LCD）の表示画像とを空間的に位置合わせし、夫々の画像の輝度を調整することで立体表示を行うようになっている。

【 0 2 1 9 】

しかし、本発明は、このように空間的に位置合わせして表示する場合に限定されるものではない。第 1，第 2 の実施形態の第 2 の変形例として図 1 6 を参照して説明すると、次のように表示するようにしても良い。

【 0 2 2 0 】

尚、説明を理解し易くするために、図 1 0 に示したような円錐形状の被写体像をその頂上側から見た場合の立体表示について説明することとする。

【 0 2 2 1 】

図 9 に示した既述の表示方法では、前方表示デバイス 4 と、後方表示デバイス 5（又は LCD）には、輝度は異なるものの、互いの画像は空間的に重なっている。

【 0 2 2 2 】

これに対して第 2 の変形例では、上記の円錐形状の被写体を複数の部分に分割し、分割した一方の部分画像を前方表示デバイス 4 の表示面にて表示し、残りの部分画像を後方表示デバイス 5（又は LCD）の表示面にて表示する。

【 0 2 2 3 】

例示として、上記の円錐形状の被写体を 2 分割して表示する場合、図 1 6（a

）に示すように、円錐形状の被写体の頂上側の部分を前方表示デバイス4で表示し、円錐形状の被写体の残りの裾の部分を後方表示デバイス5（又はLCD）で表示する等の分割表示を行う。

【0224】

そして、前方表示デバイス4の頂上側の部分の画像に対して、周縁に位置する環状の領域（図中、白色で示す環状領域）に存在するサブピクセルを発光させない（非発光とする）ようにすることで、その環状の領域内の透明領域Wによって、後方表示デバイス5（又はLCD）で表示される裾の部分の画像を透光させる。

【0225】

一方、後方表示デバイス5（又はLCD）には、既述した円錐形状の被写体の裾の部分を表示し、その表示に際して、裾の部分の内側の領域に存在するサブピクセルは消灯させる。つまり、前方表示デバイス4で表示される頂上側の部分の画像に対応する後方表示デバイス5（又はLCD）の領域に位置するサブピクセルを消灯させることにより、後方表示デバイス5（又はLCD）から前方表示デバイス4で表示される頂上側の部分の画像に対して光が射出されるのを防止する。

【0226】

そして更に、前方表示デバイス4で表示される頂上側の部分の画像の輝度を、図16（b）に示すように調整し、後方表示デバイス5（又はLCD）で表示される裾の部分の画像の輝度を、図16（d）に示すように調整する。

【0227】

このようにして分割表示を行うと、前方表示デバイス4で表示される頂上側の部分の画像を観視者に対して近づいているように見せることができ、後方表示デバイス5（又はLCD）で表示される裾の部分の画像を頂上側の部分の画像よりも遠く（奥）に位置しているように見せることができる。

【0228】

こうして分割表示した2つの画像は、遠近感をもって合成されることとなり、あたかも図10に示した立体的な円錐形状の被写体を頂上側から見た場合と同様

の立体表示が可能となる。

【 0 2 2 9 】

このように、第 2 の変形例によれば、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5（又は LCD）に、必ずしも基本的に同一の画像を表示して両フレーム画像の合成によって立体画像を表示する場合に限らず、前方表示デバイス 4 と後方表示デバイス 5（又は LCD）に異なった画像を表示して、両フレーム画像同士を補間させることで、立体画像を表示することが可能である。

【 0 2 3 0 】

また、図 1 6（a）に示した環状の非発光領域内に存在するサブピクセルを適宜の解像度及び輝度で発光させたり、図 1 6（c）に示した被写体像の裾の部分の画像の内側領域（サブピクセルを消灯させて背景と同じ黒にした円形の領域）に存在するサブピクセルを適宜の解像度及び輝度で発光させて、これらの領域に既述した円錐形状の被写体像とは異なる画像を表示することも可能である。

【 0 2 3 1 】

このように、円錐形状の被写体像を分割表示すると共に、それとは別の画像を表示すると、円錐形状の被写体像の頂上側から見た場合の立体画像に、いわゆる別の画像を透かして表示することができる等の効果も得られる。

【 0 2 3 2 】

以上説明したように、第 1，第 2 の変形例を含む第 1，第 2 の実施形態における空間像型表示装置よれば、様々な表示方法によって、立体表示を行うことができるという優れた効果を発揮する。

【 0 2 3 3 】

更に、既述した様々な表示方法を組み合わせることで、表現力の豊かな立体表示を実現することが可能であり、従来にはなかった新規且つ優れた機能を有する空間像型表示装置を提供することができる。

【 0 2 3 4 】

また、三次元での立体表示のみならず、平面的な 2 次元表示も可能であることから、これら各次元での表示を、フレーム画像間で又はフレーム画像内で行うことで、表現力の豊かな画像を提供することができる等の効果も得られる。

## 【 0 2 3 5 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明の空間像型表示装置は、互いに前後関係をもって位置する前方側と後方側の表示デバイスの夫々に表示面に画像を表示し、その表示の際に、後方側の表示デバイスにて表示される画像を、前方側の表示デバイスの透明領域で透光して、前方側の表示デバイスにて表示される画像と共に表示することとしたので、複雑な光学系等が不要となり、一般的な用途への応用を可能にする軽量化、薄形化、小形化等を実現することができる。

## 【 0 2 3 6 】

また、上記の表示デバイスを有機ELディスプレイ、液晶ディスプレイ等で形成することで、軽量化、薄形化、小形化等の効果のみならず、極めて鮮明且つ高品位な立体表示を実現することができ、更に視野角の広い空間像型表示装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

第 1 の実施形態の空間像型表示装置の外観形状及び断面構造を示す図である。

## 【図 2】

図 1 に示す空間像型表示装置に設けられた前方表示デバイスと後方表示デバイスの表示面の構造を示す図である。

## 【図 3】

前方表示デバイスと後方表示デバイスの表示面に形成されているサブピクセルの位置関係等を示す斜視図である。

## 【図 4】

サブピクセルに画像データ信号を供給する回路構成を示す図である。

## 【図 5】

サブピクセルと T F T トランジスタの構造を示す図である。

## 【図 6】

更にサブピクセルと T F T トランジスタのデバイス構造を示す断面図である。

## 【図 7】

第 1 の実施形態の空間像型表示装置の動作を説明するための図である。

【図 8】

第 1 の実施形態の空間像型表示装置の表示原理を示す図である。

【図 9】

更に表示原理をより具体的な場合について示した図である。

【図 1 0】

図 9 の表示例で表示される被写体像の一例を示す図である。

【図 1 1】

第 2 の実施形態の空間像型表示装置の外観形状及び断面構造を示す図である。

【図 1 2】

図 2 に示す空間像型表示装置に設けられた前方表示デバイスと後方表示デバイスの表示面の構造を示す図である。

【図 1 3】

図 2 に示す空間像型表示装置に設けられた後方表示デバイスに形成されているサブピクセルの構造を示す図である。

【図 1 4】

第 1 の変形例における立体表示方法を説明するための図である。

【図 1 5】

第 1 の変形例における更に他の表示方法を説明するための図である。

【図 1 6】

第 2 の変形例における立体表示方法を説明するための図である。

【図 1 7】

従来の立体表示の原理を示す図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示した立体表示の原理に基づい従来の空間像型表示装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

1, 1 0 0 …空間像型表示装置

2 …表示部

4 …前方表示デバイス

5, L C D …後方表示デバイス

6 …電気回路基板

R …赤色の光を射出するサブピクセル

G …緑色の光を射出するサブピクセル

B …青色の光を射出するサブピクセル

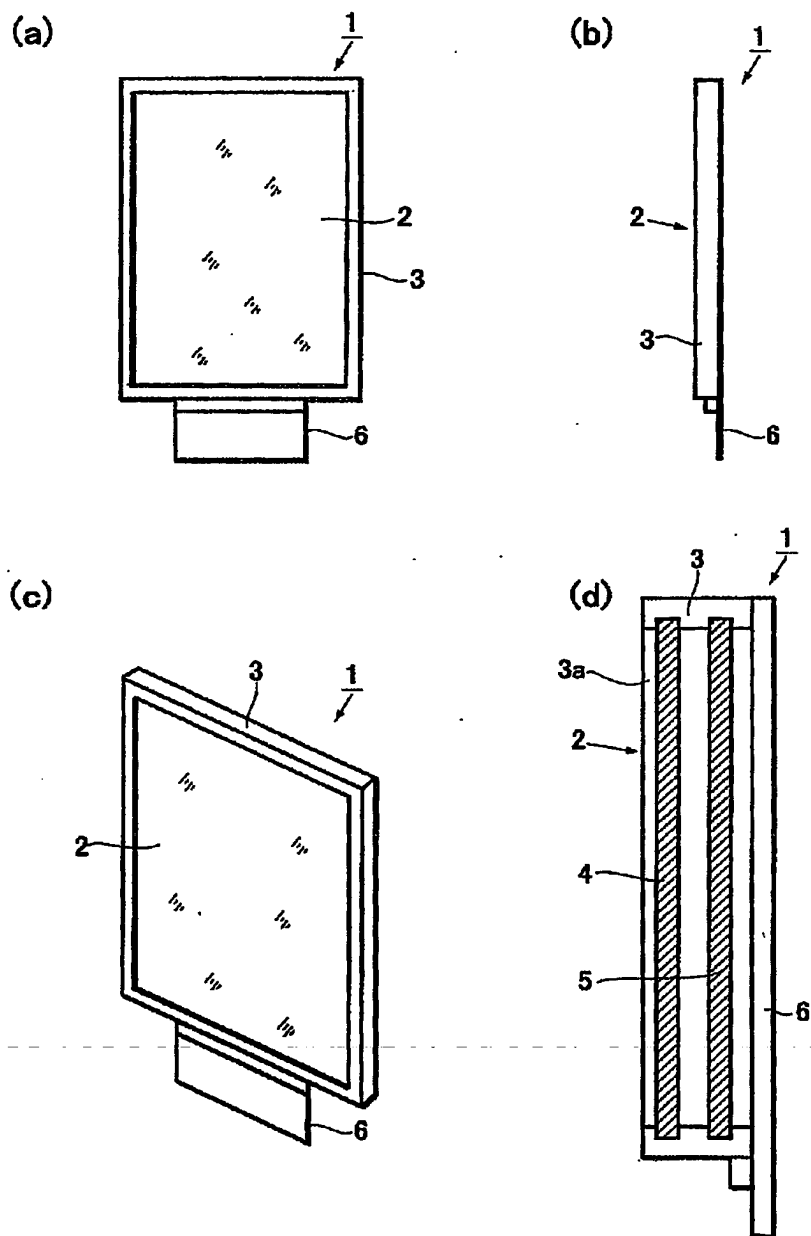
W …透明領域

T F T a, T F T b …T F T トランジスタ



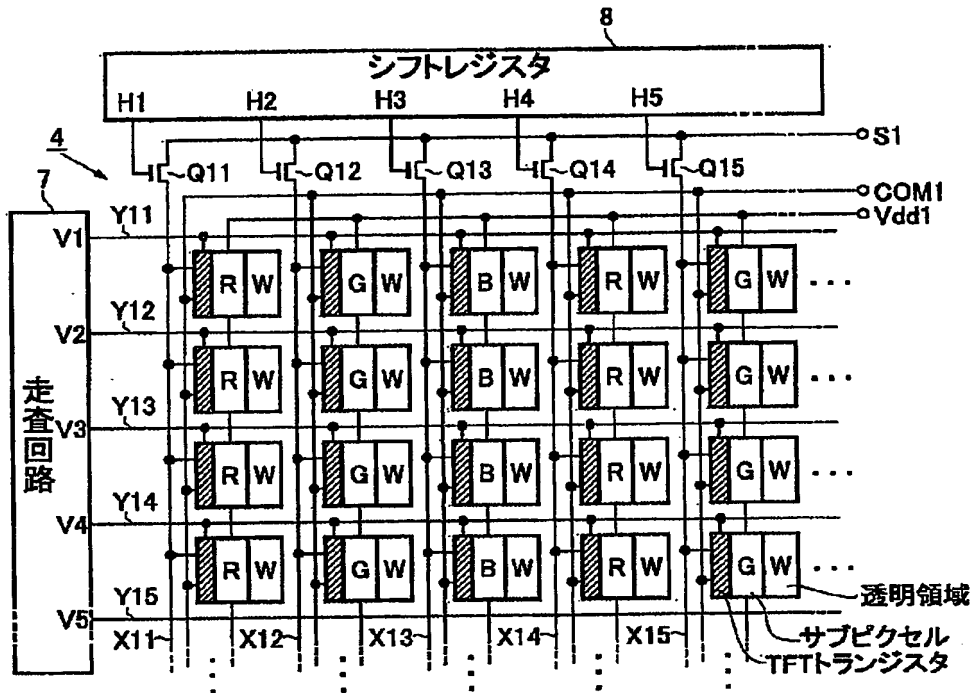
【書類名】 図面

【図 1】

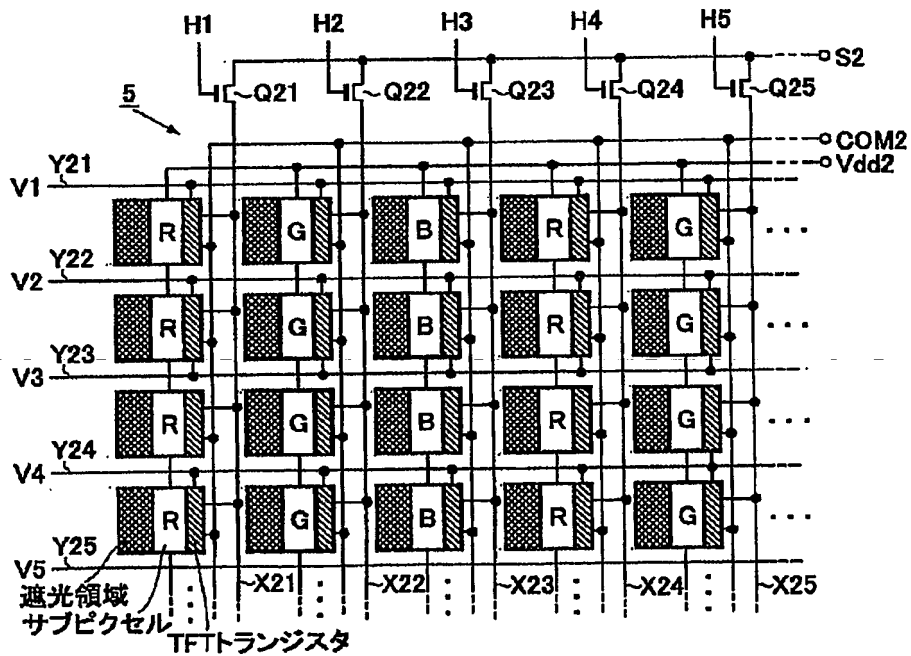


【図 2】

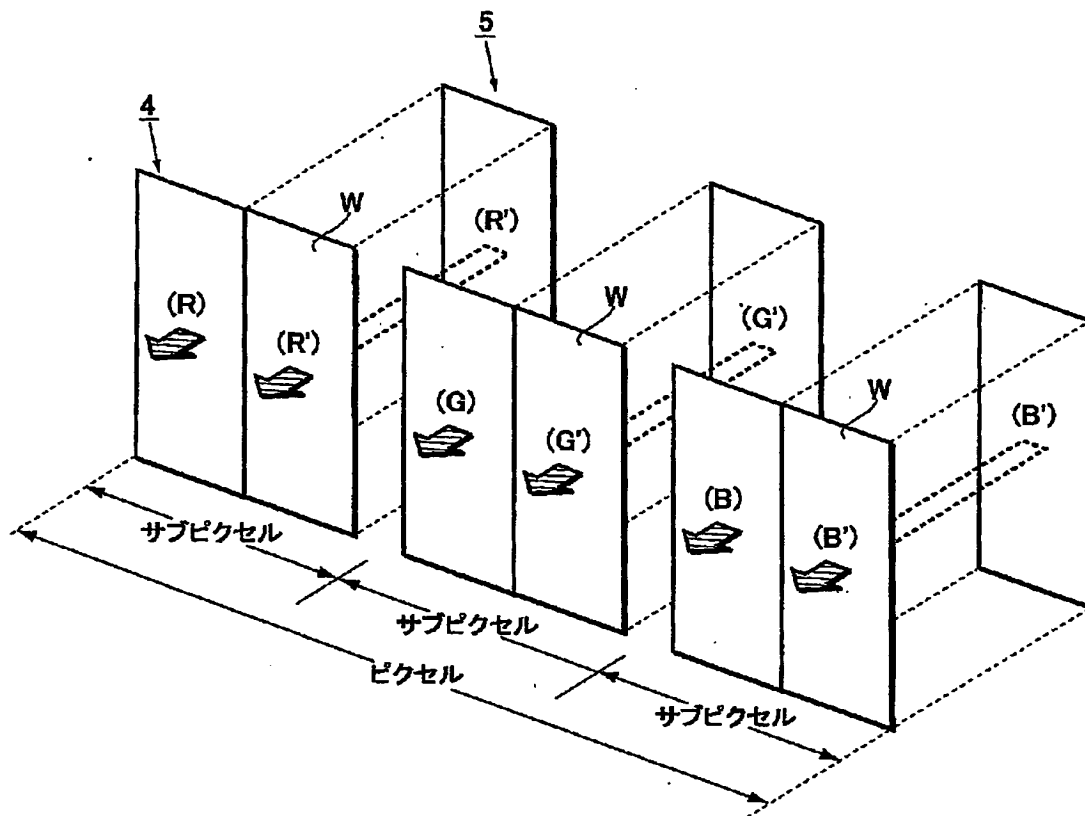
(a)



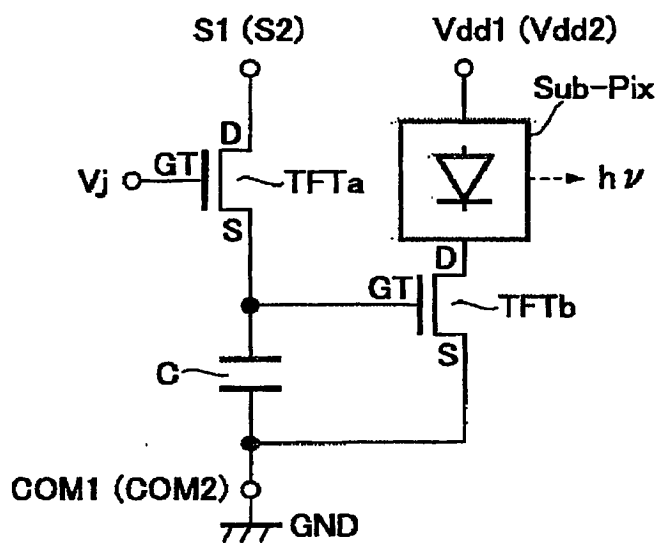
(b)



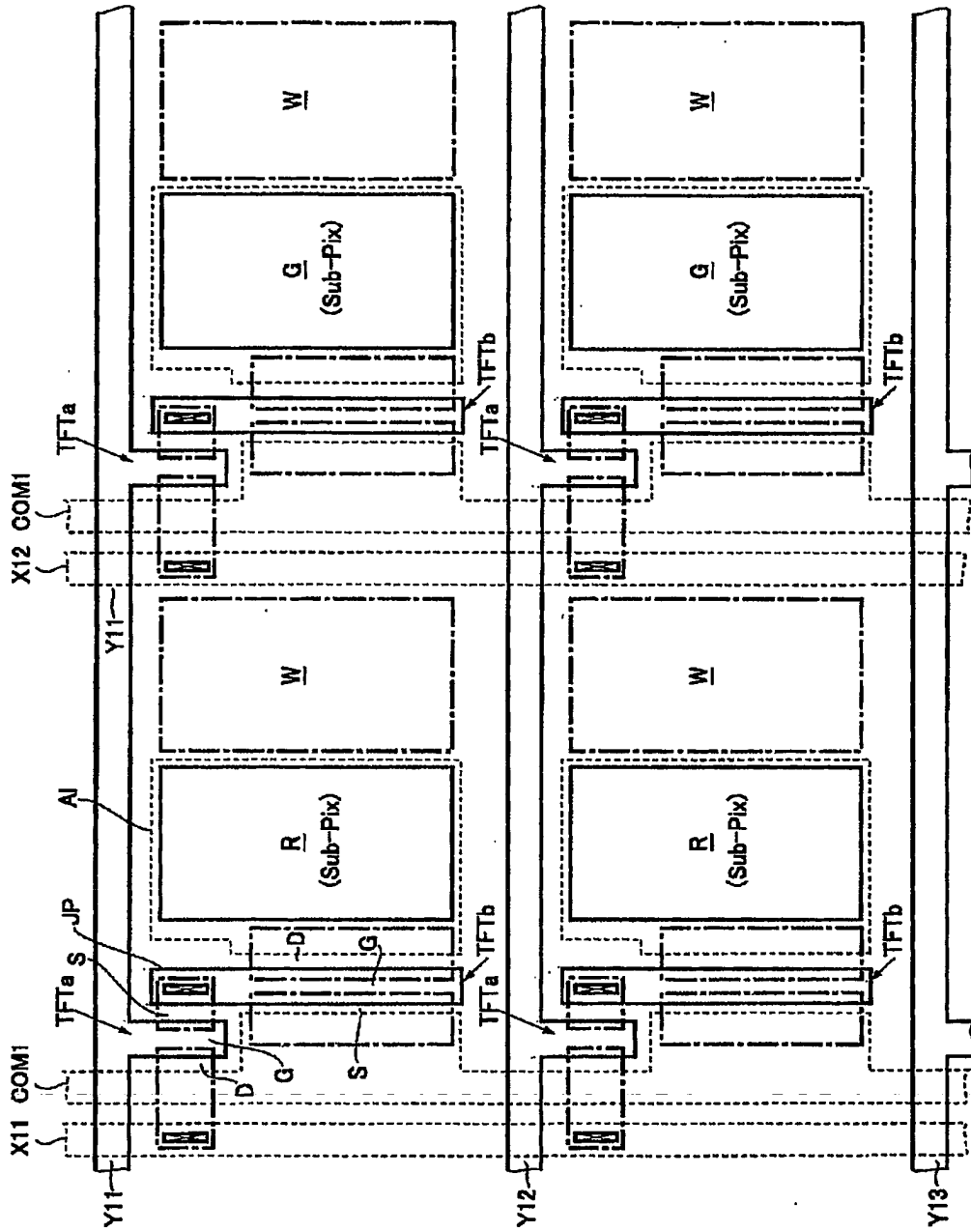
【図 3】



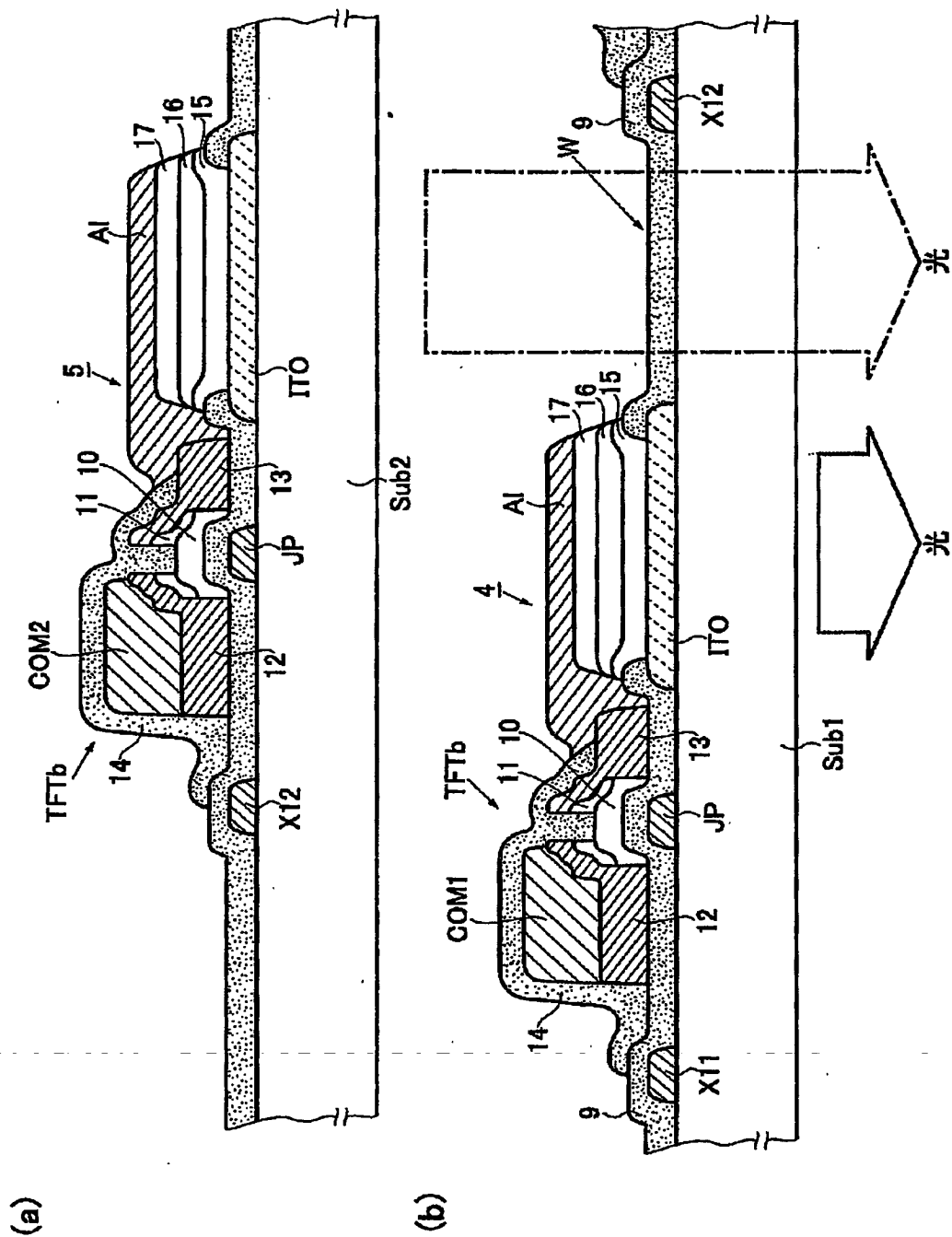
【図 4】



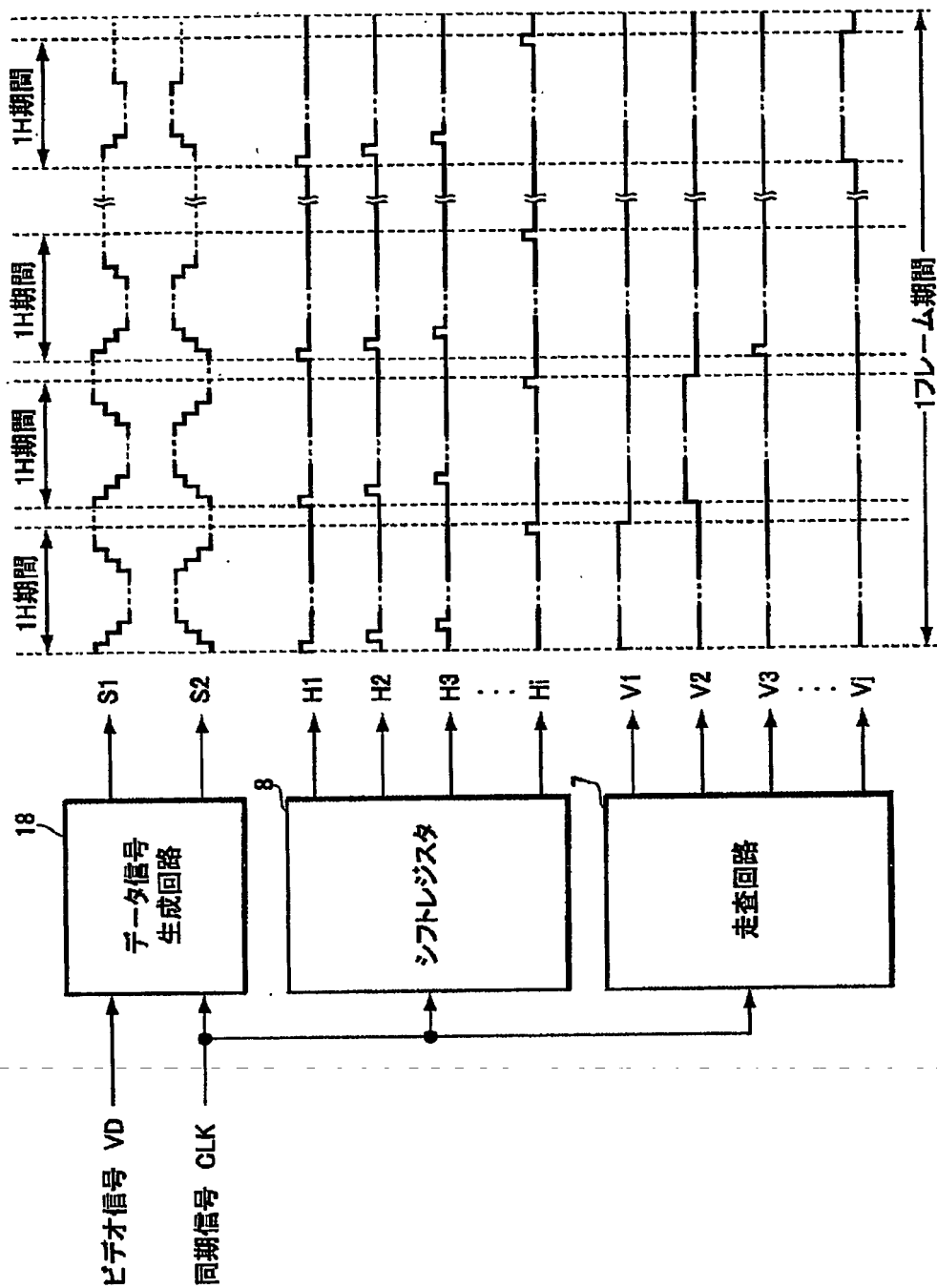
【図 5】



【図 6】

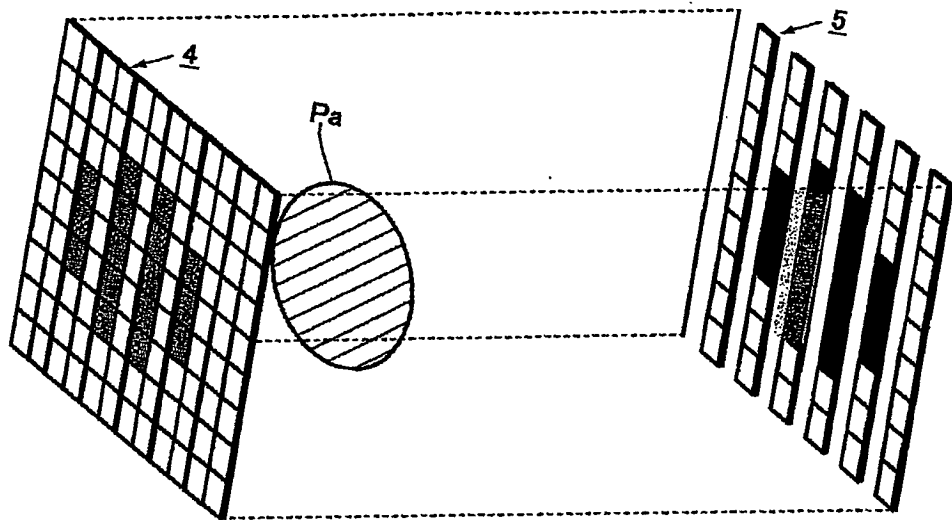


【図 7】

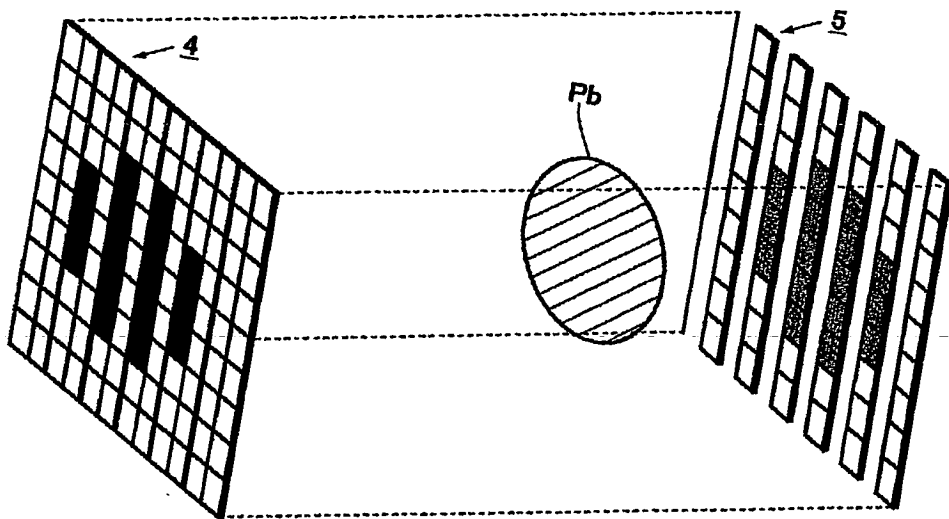


【図8】

(a)

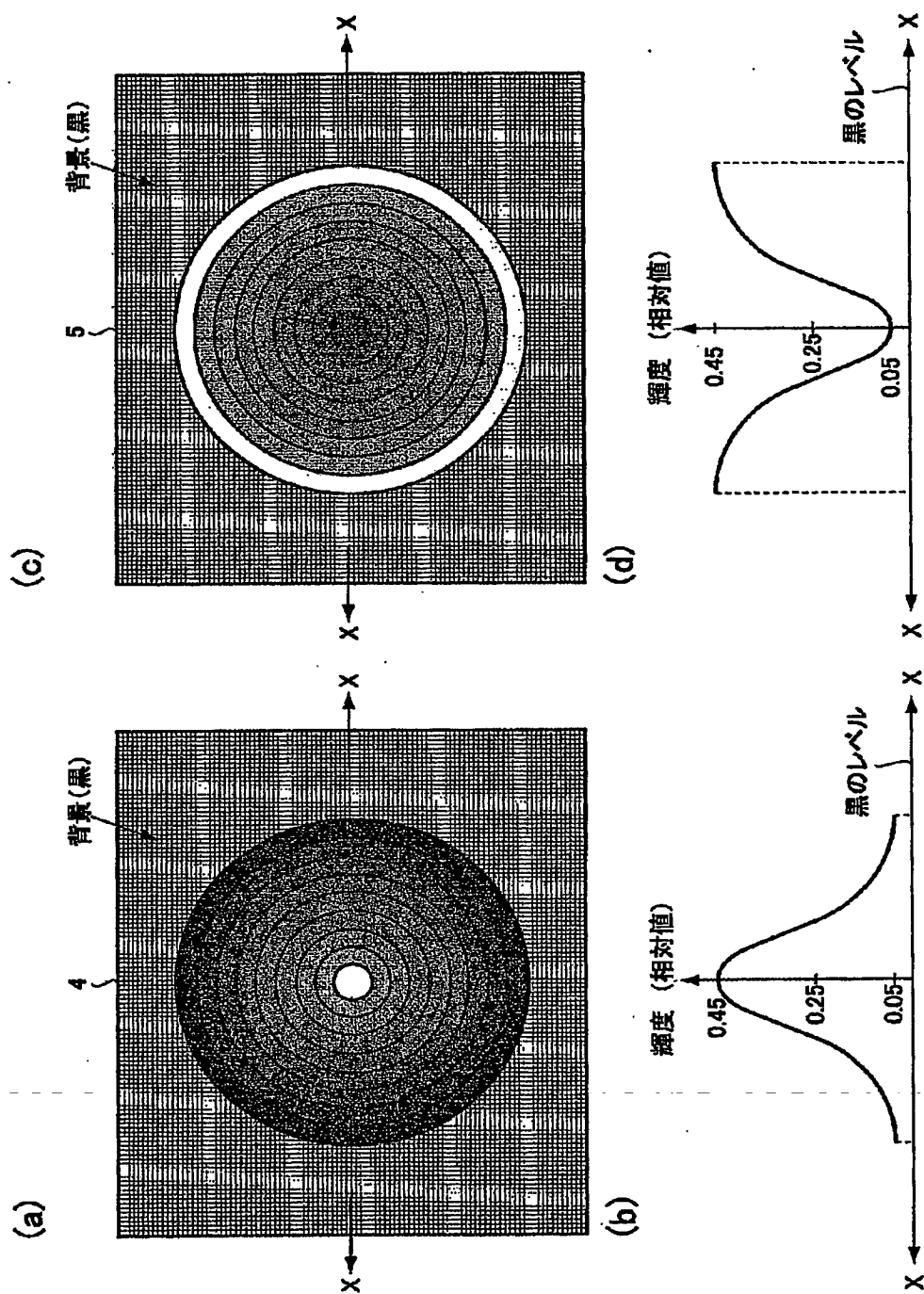


(b)

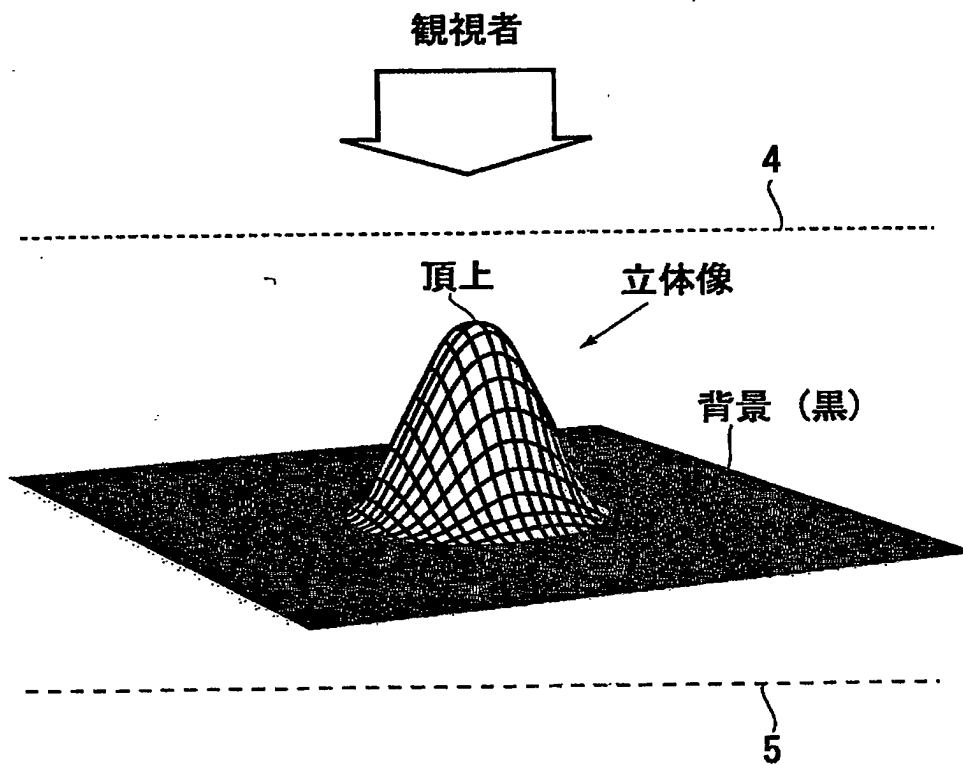




【図 9】

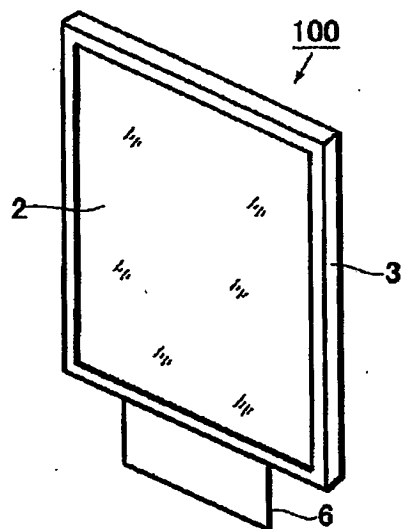


【図10】

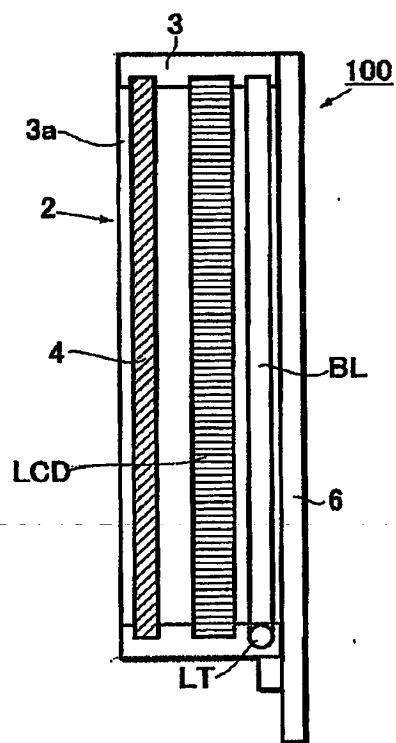


【図 11】

(a)

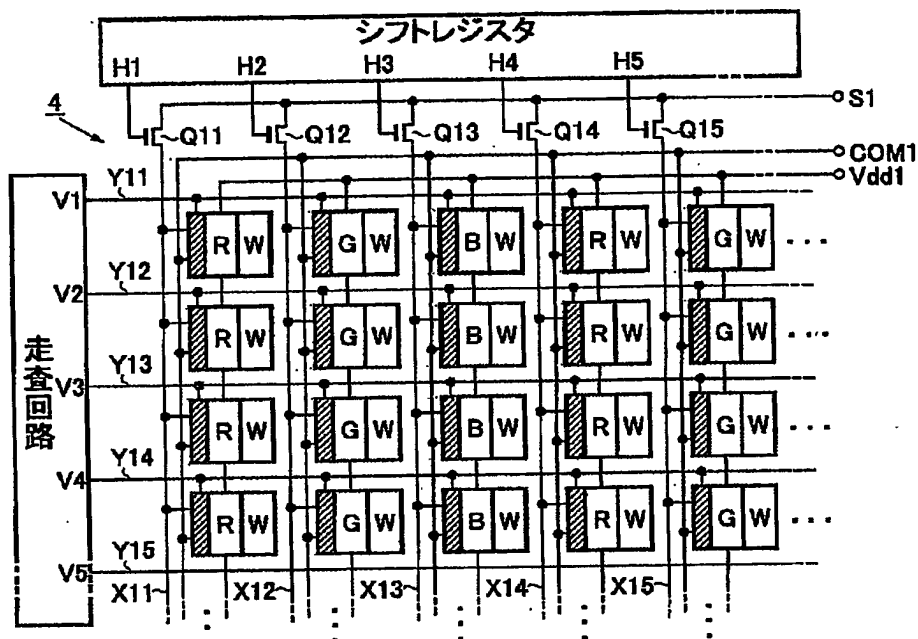


(b)

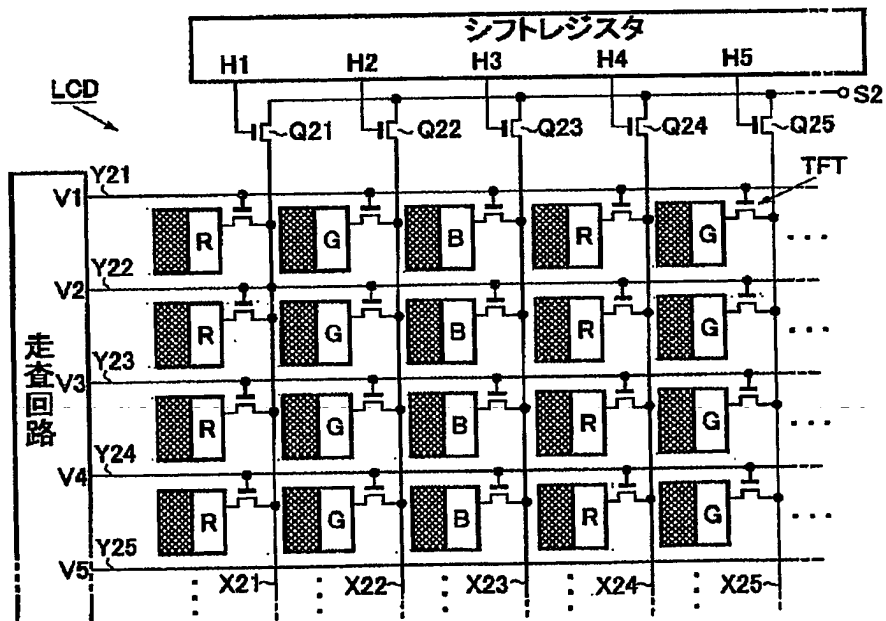


【図 12】

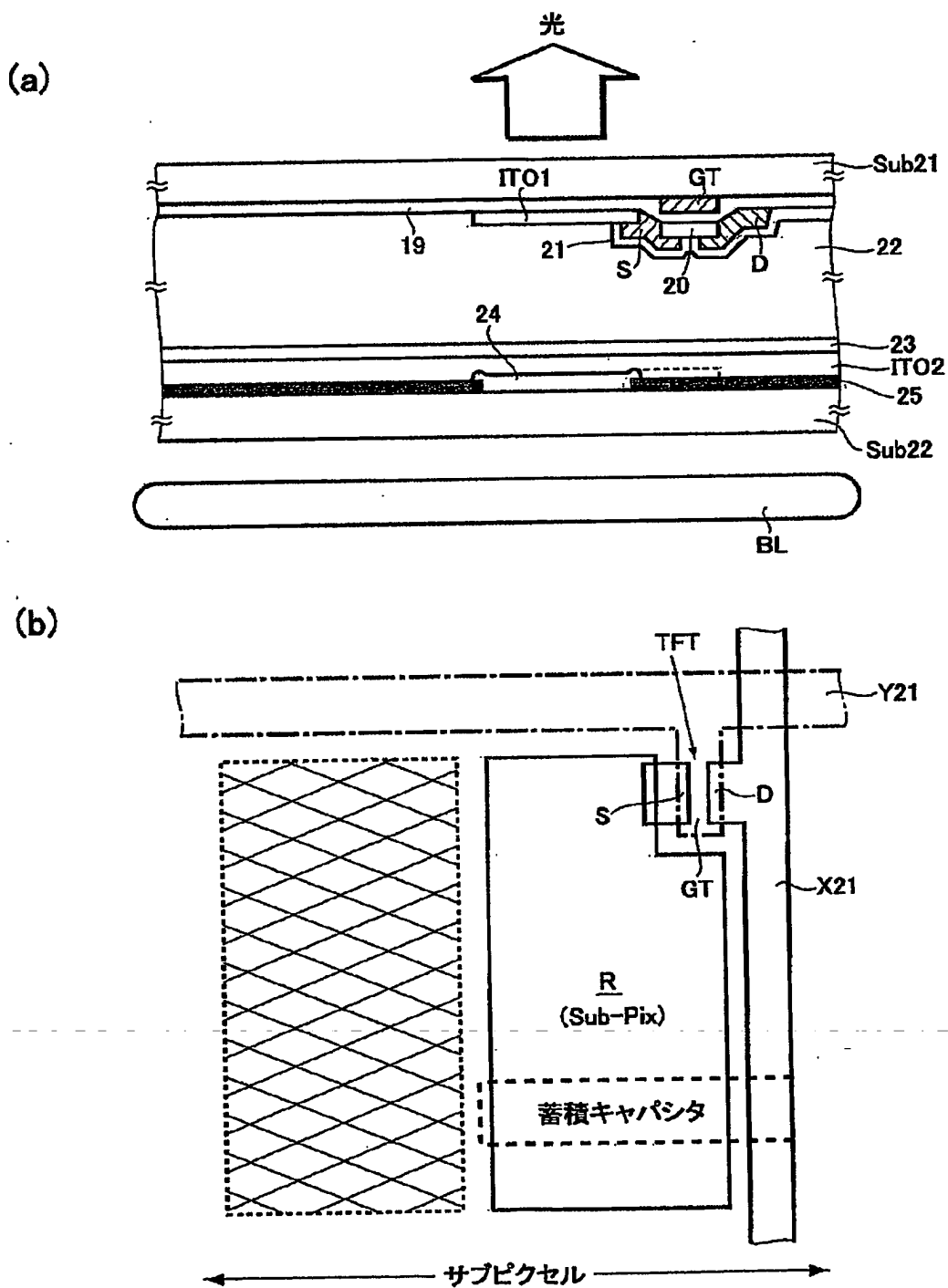
(a)



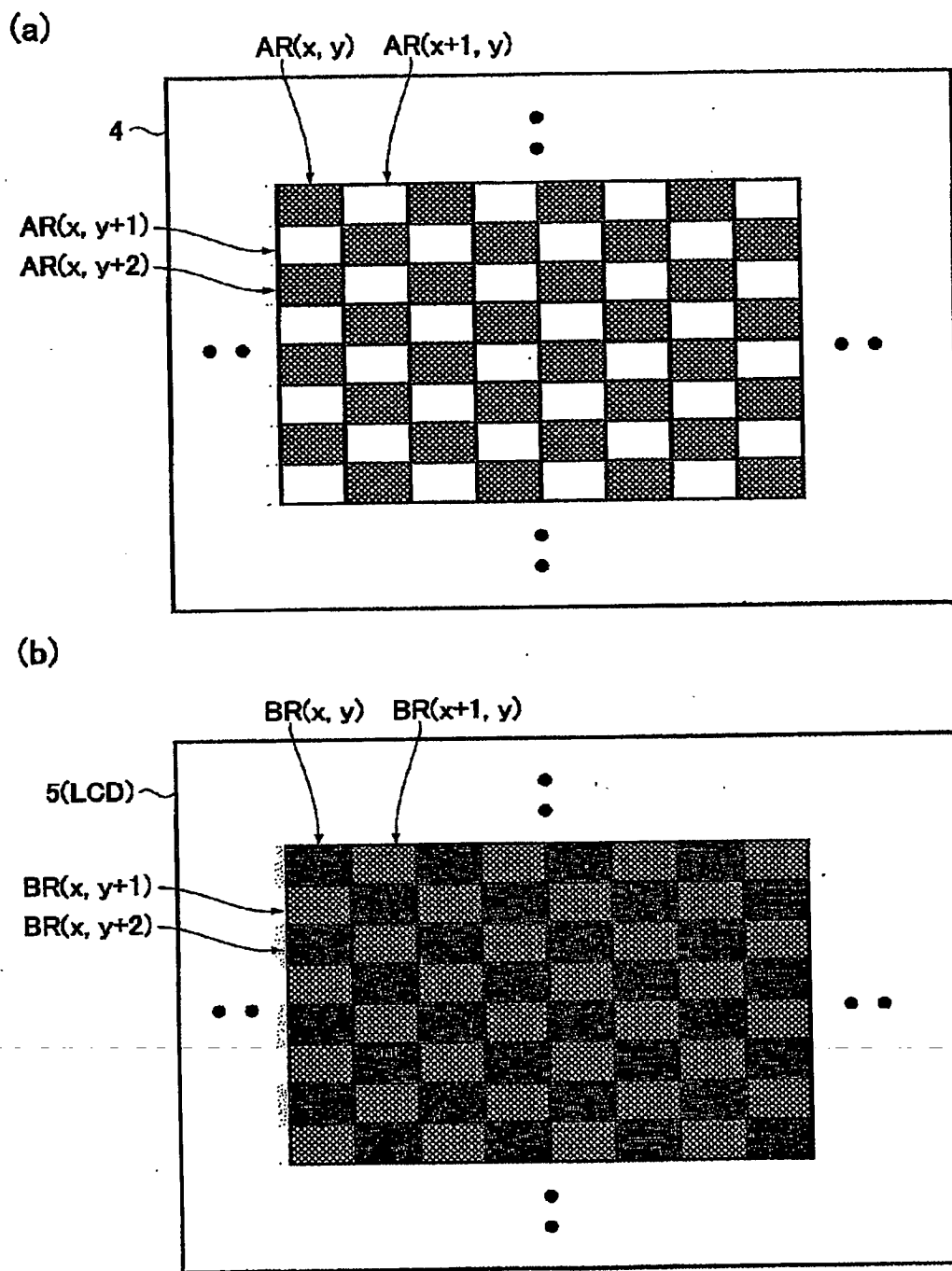
(b)



【図13】

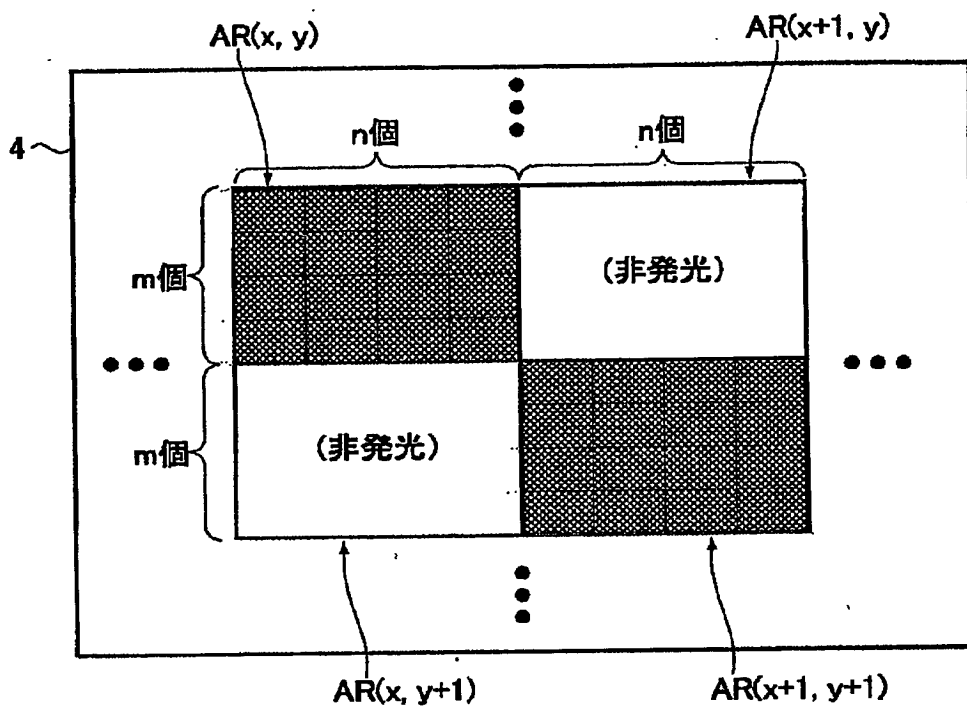


【図 14】

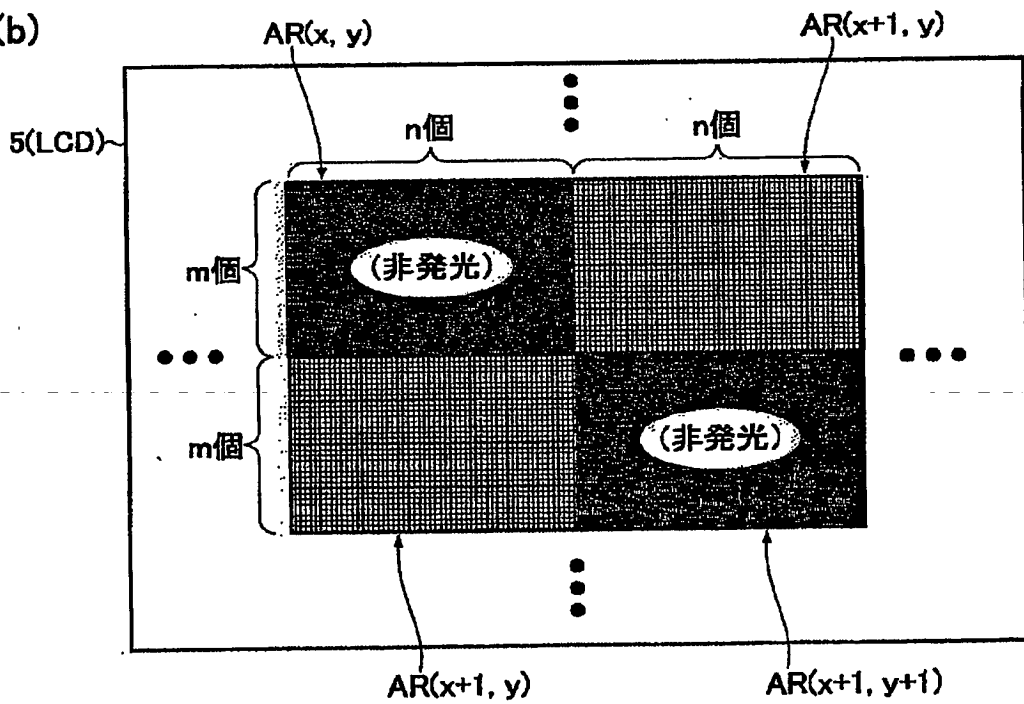


【図15】

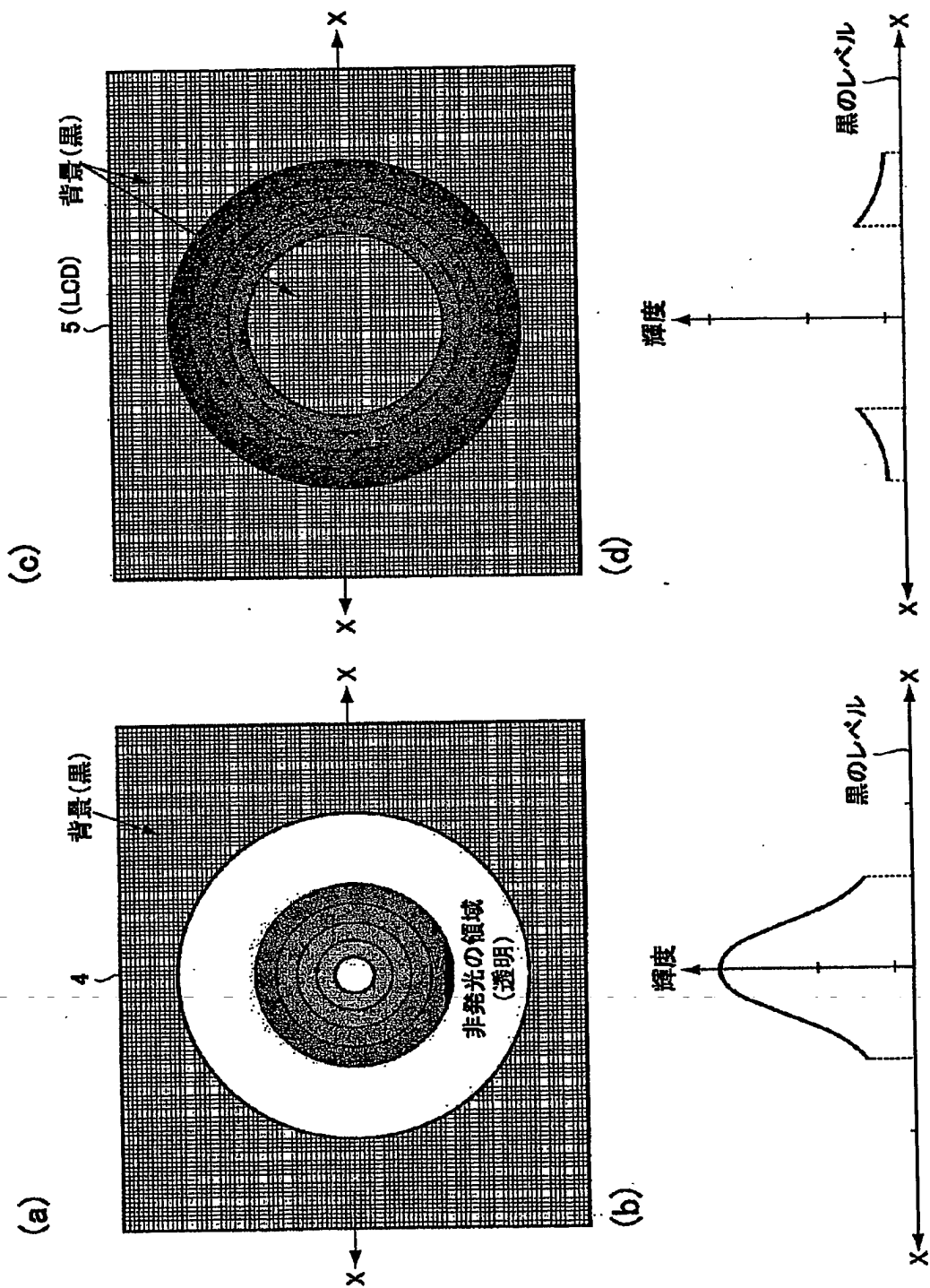
(a)



(b)

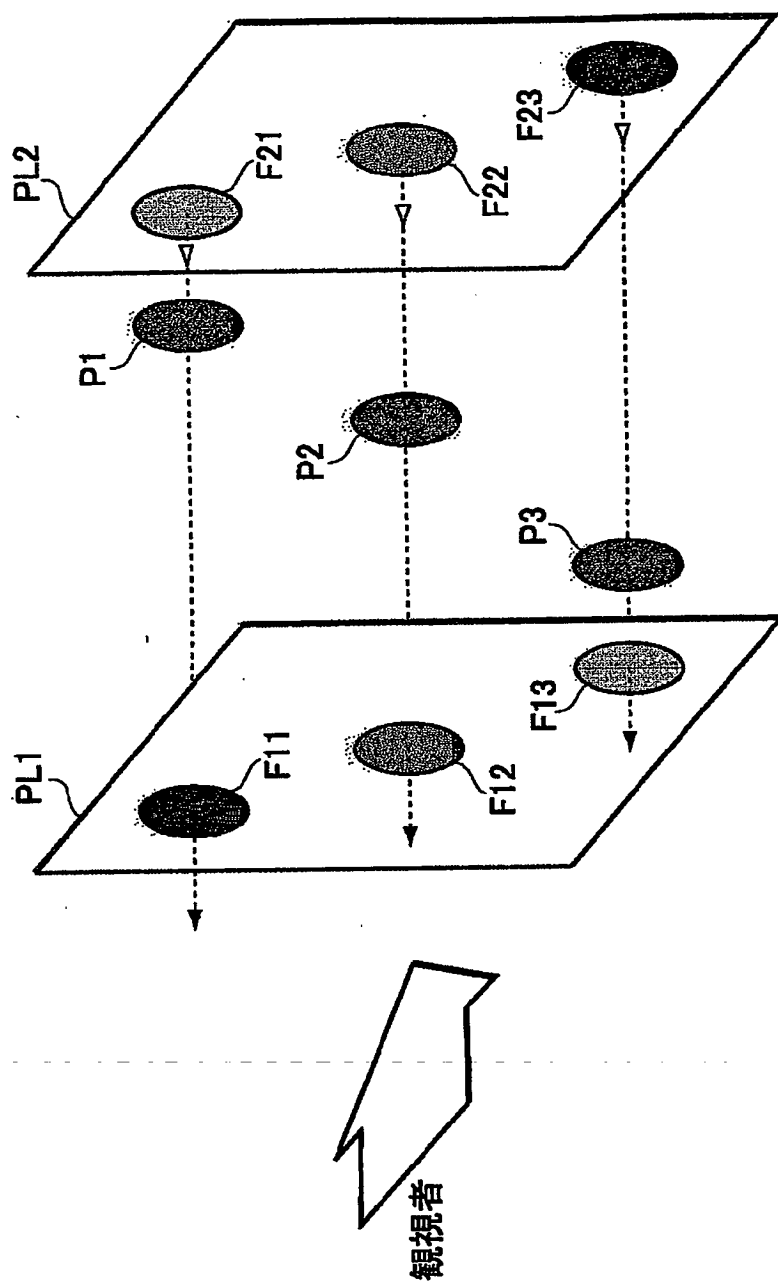


【図16】

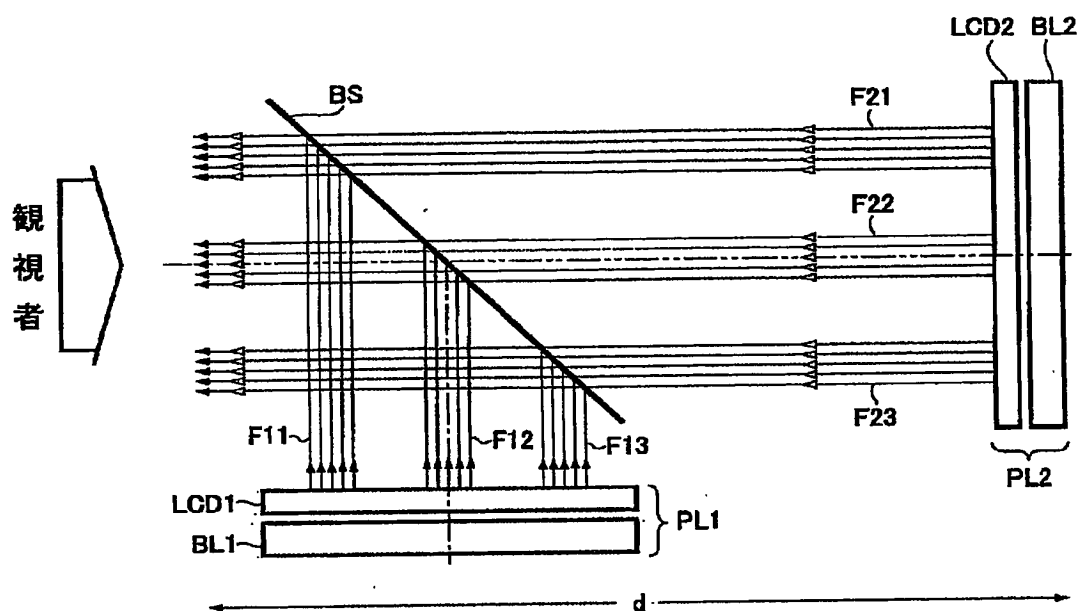




【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄く且つ軽量で、新規な構造の空間像型表示装置を提供する。

【解決手段】 同じ方向に画像を表示する表示面を有している前方表示デバイス4と後方表示デバイス5を備え、夫々の表示面を所定間隔をおいて配置する。夫々の表示面にサブピクセルをほぼ同じ画素ピッチで形成して位置合わせする。前方表示デバイス4の各サブピクセルに隣接して透明領域Wを形成し、後方表示デバイス5のサブピクセルから発せられる光(R'), (G'), (B')をその透明領域Wで透光し、前方表示デバイス4の各サブピクセルから発せられる光(R), (G), (B)と共に観視者側へ射出する。これにより、前方表示デバイス4と後方表示デバイス5の表示画像の輝度に応じて立体画像を表示する。これらの表示デバイス4, 5を有機ELディスプレイ、液晶ディスプレイで形成する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**